STUMPFE BAUCHTRAUMEN IM KINDESALTER

INGEBORG JOOS

1972

Aus der Kinderchirurgischen Klinik
Direktor: Prof. Dr. W.Ch. Hecker
der Universitätskinderklinik München
im Dr. v. Haunerschen Kinderspital

STUMPFE BAUCHTRAUMEN IM KINDESALTER

INAUGURAL - DISSERTATION

zur ERLANGUNG der DOKTORWÜRDE in der gesamten Medizin
verfaßt und einer HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
der LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT zu MÜNCHEN

vorgelegt von
Ingeborg Joos
aus
Stuttgart

1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W.Ch. Hecker

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 27.6.1972

MEINEN ELTERN

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

INHALTSVERZEICHNIS

	SEITE
A. EINLEITUNG	1
B. ANATOMISCHER ÜBERBLICK	2
C. DEFINITION	5
D. PATHOBIOLOGIE	6
a) Häufigkeit	6
b) Altersverteilung	6
c) Geschlechtsverteilung	7
d) Unfallursachen	7
e) Verletzungsmechanismen	8
E. STUMPFE BAUCHVERLETZUNG OHNE ORGANBETEILIGUNG	12
F. STUMPFE BAUCHVERLETZUNG MIT ORGANBETEILIGUNG	15
G. ISOLIERTE ORGANVERLETZUNGEN	21
a) Milz	21
b) Niere und ableitende Harnwege	32
c) Leber und Gallenwege	48
d) Magendarmtrakt	59
e) Pankreas	69
f) Diaphragma	76
g) Mesenterium und Netz	77
h) Nebenniere	77
H. KOMBINIERTE VERLETZUNGEN	78
I. KOMBINIERTE EXTRAABDOMINELLE VERLETZUNGEN	79
J. EIGENE ERGEBNISSE	81
a) Häufigkeit	81
b) Altersverteilung	83
c) Geschlechtsverteilung	85

SEITE

d) Verletzungsursachen 86
e) Jahreszeitliche Abhängigkeit 87
f) Organlokalisation 88
g) Stumpfe Bauchverletzungen ohne Organbeteiligung 89
h) Stumpfe Bauchverletzungen mit Organbeteiligung 90
i) Kombinierte Verletzungen 113
j) Kombinierte extraabdominelle Verletzungen 113

K. NACHUNTERSUCHUNG 114

L. LETALITÄT 116

M. DISKUSSION 117

N. ZUSAMMENFASSUNG 124

O. LITERATURVERZEICHNIS 126

A. EINLEITUNG

Während in früheren Jahrzehnten, vor Entwicklung der Antibiotika und neuer Erkenntnisse in den Ernährungswissenschaften, die kindlichen Todesfälle vornehmlich durch Infektionskrankheiten und Mangelernährung verursacht wurden, stehen heute die Unfälle an erster Stelle der Todesursachen (BERENSTAM 1967, BORM 1961, GRAMM 1961). Der relative Anteil der Unfalltodesfälle an der Gesamtletalität des Kindesalters ist in den letzten 50 Jahren um das Vierfache gestiegen (STOLOWSKY 1965). In etwa 3 % aller Unfälle handelt es sich dabei um Bauchverletzungen durch nicht perforierende Gewalteinwirkung, die in Friedenszeiten die Mehrzahl der Bauchtraumen ausmachen.

In der vorliegenden Arbeit wird daher versucht, ein möglichst umfassendes Bild der vielfältigen Erscheinungsformen der stumpfen Bauchverletzungen zu geben. Es wird besonders darauf geachtet, wie sich der Krankheitskomplex im Kindesalter darstellt.

Der Untersuchung liegt das Krankengut der Kinderchirurgischen Klinik der Universitätskinderklinik München aus den Jahren 1947-1970 zugrunde. Die Krankenblätter von 97 Patienten von 0-16 Jahren wurden statistisch ausgewertet und die Patienten zur klinischen Nachuntersuchung einbestellt. Bei der Untersuchung wurde besonders auf die Spätergebnisse nach konservativer und operativer Therapie geachtet.

B. ANATOMISCHER ÜBERBLICK

Je nach Gewalteinwirkung werden verschiedene Organe betroffen, deren anatomische Lage kurz dargestellt werden soll.

Die Bauchhöhle wird auf allen Seiten von Muskulatur begrenzt. Vorne und hinten von einer elastischen Muskel-Sehnenplatte, die zwischen unterer Thoraxapertur und oberem Beckenrand eingespannt ist. Die Begrenzung nach oben bildet das Zwerchfell, nach unten das Diaphragma pelvis. Auf Grund ihrer elastischen Eigenschaften und der Fähigkeit reflektorisch den Muskeltonus zu erhöhen, hat die Bauchwand zwei Möglichkeiten, auf äußere Gewalteinwirkung zu reagieren. Hierbei ist natürlich das Ausmaß der Gewalt zu berücksichtigen. Entweder besteht die Möglichkeit, durch die reflektorische Tonuserhöhung der Gewalt verstärkten Widerstand entgegenzusetzen, oder, auf Grund der Elastizität, die Gewalteinwirkung auf die darunterliegenden Organe fortzuleiten. Dabei bleibt die Bauchwand selbst meist unverletzt. Nach BENINGHOFF (1962) läßt sich die Bauchhöhle in zwei Teile gliedern:

a) den Drüsenbauch b) den Darmbauch.

Der Drüsenbauch enthält in der Hauptsache parenchymatöse Organe. Leber und Milz sind intraperitoneal im Schutz des rechten und linken Rippenbogens gelegen. Die Grenze zwischen rechtem und linken Leberlappen ist das Ligamentum falciforme, an dem Abrisse möglich sind.

Das Pankreas liegt durch Verwachsungsvorgänge in der Entwicklungsgeschichte sekundär retroperitoneal. Es dehnt sich, quer über den ersten Lendenwirbel verlaufend, vom Milzhilus bis zur Konkavität des Doodenalknies.

Magen, Duodenum und Gallenwegssystem werden, obwohl sie Hohlorgane sind, infolge ihrer Funktion und Lage zum Drüsenbauch gerechnet. Das Duodenum liegt mit seiner pars superior intraperitoneal, die anderen Anteile liegen retroperitoneal. An der Rückseite der pars descendens mündet die gemeinsame End-

strecke von ductus choledochus und ductus pancreaticus auf der papilla Vateri.
Der Peritonealüberzug des retroperitoneal gelegenen Anteils ist nicht vollständig, da einmal das Mesocolon transversum über der pars descendens beginnt und zum anderen die Radix mesenterii die pars inferior kreuzt. Das lockere Bindegewebe an der Hinterfläche des Peritoneums läßt beträchtliche Verschiebungen des Organs gegen die Wirbelsäule zu. Die Unvollständigkeit des Peritonealüberzuges ist die Ursache für häufige Komplikationen der Duodenalverletzungen, da Darmteile ohne Serosaüberzug eine schlechtere Heilungstendenz aufweisen. Das Duodenalknie umgreift den Pankreaskopf. Die enge Lagebeziehung macht deutlich, daß hier sehr leicht gemeinsame Verletzungen auftreten können.
Die Grenze zwischen Drüsenbauch und Darmbauch bildet das Mesocolon transversum. Im Darmbauch befinden sich die beiden anderen Anteile des Dünndarms, Jejunum und Ileum. Die Flexura duodenojejunalis stellt ebenso wie der Übergang vom Ileum ins Caecum einen physiologischen Fixationspunkt, unterstützt durch das Treitzsche Band, dar, an dem die Darmteile besonders empfindlich gegenüber Zugwirkung sind. Hier ist die häufigste Lokalisation von Dünndarmverletzungen. An den noch meist intraperitoneal gelegenen Anfangsteil des Dickdarmes, Caecum mit Appendix, schließt sich das retroperitoneal gelegene Colon ascendens an. Ebenso retroperitoneal liegt das Colon descendens, während Colon transversum und Sigmoid einen Bauchfellüberzug besitzen. Der Endteil des Darmes, das Rectum liegt extraperitoneal im kleinen Becken.
Die Blutzufuhr des Darmes erfolgt zum größten Teil über die in den Mesenterien verlaufenden Blutgefäße. Ein Abriß dieser gefäßreichen Bindegewebsplatten bedeutet außer der Blutung oft noch die Gangrän des zugehörigen Darmabschnittes mit nachfolgender Peritonitis.
Im Retroperitonealraum liegen rechts und links neben der Wir-

belsäule die Nieren und ihnen angelagert die Nebennieren. Die Nieren werden von der 12. Rippe gekreuzt, die bei Traumen als Hypomochlion wirken kann, über dem die Niere dann zerreißt. Die nahe Beziehung zu Leber und Milz erklärt die Häufigkeit der kombinierten Verletzungen. Die ableitenden Harnwege bestehen aus den beiden Ureteren, die entlang dem äußeren Rande des m. psoas im Retroperitoneum abwärts bis ins kleine Becken laufen und dort am Blasengrund münden, der Harnblase, deren kraniale Fläche das Peritoneum berührt und der Harnröhre. Ebenfalls im Retroperitoneum, eingebettet in reichlich Fettgewebe, verlaufen die großen Gefäßstämme und zahlreiche Nervengeflechte. Eine Reizung der Nerven durch retroperitoneale Hämatome kann einen paralytischen Ileus zur Folge haben (BÜRKLE 1966, WELCH 1962). Verletzungen der großen Gefäße sind sehr selten und wegen der starken Blutung fast immer tödlich.

Die anatomischen und physiologischen Unterschiede zum Erwachsenen verdienen besondere Beachtung (GREWE 1967, HUPFAUER). Der kindliche Körpermittelpunkt liegt wesentlich höher als beim Erwachsenen. Die Konsistenz der Leber ist wegen des Überwiegens der parenchymatösen Anteile weicher, ihr Gewicht im Verhältnis zum Körpergewicht wesentlich größer als beim Erwachsenen. Der linke Leberlappen ist besonders groß und reicht bis über den Magen. Der untere Leberrand überragt den Rippenbogen. Die Nieren sind relativ schwerer und stehen etwas tiefer. Ihr natürlicher Schutz durch den unteren Rippenbogen und die Bauchmuskulatur ist im Vergleich zum Erwachsenen noch schlecht, da der Rippenbogen weich und nachgiebig und die Muskulatur noch nicht kräftig ausgebildet ist. Die Harnblase liegt höher im kleinen Becken und ist äußeren Gewalteinwirkungen stärker ausgesetzt. Lediglich hinsichtlich Größe und Lage der Milz sind die Unterschiede nicht wesentlich.

C. DEFINITION

Zu einer stumpfen Bauchverletzung mit oder ohne Organbeteiligung kommt es bei äußerer Gewalteinwirkung auf das Abdomen. Im Gegensatz zur perforierenden Verletzung bleibt die Bauchdecke unverletzt und zwischen Bauchhöhle und Außenwelt besteht keine offene Verbindung. Synonyme in der deutschen Literatur sind: Bauchkontusion
geschlossenes Bauchtrauma.
Synonyme in der englischsprachigen Literatur sind:
blunt abdominal trauma
closed abdominal trauma
non perforate abdominal trauma
non penetrating abdominal injury.
Werden bei einer Verletzung parenchymatöse Organe wie Milz, Leber, Niere und Pankreas betroffen, und kommt es dabei zu einer gleichzeitigen Parenchym- und Kapselläsion, handelt es sich um eine "einzeitige" Ruptur. Bildet sich aber zunächst unter der unverletzten Kapsel ein Hämatom aus, und tritt erst nach einem Intervall eine Kapselberstung hinzu, so liegt eine "zweizeitige" Ruptur vor. Auch am Gastrointestinaltrakt lassen sich gelegentlich ein- und zweizeitiger Verlauf nachweisen.
Sehr häufig sind von einer Bauchverletzung mehrere Organe oder Körperabschnitte betroffen. Nach SPATH handelt es sich um eine kombinierte Verletzung, wenn mehrere Organe des Bauchraumes verletzt sind. Bestehen zur Verletzung im Bauchraum noch extraabdominelle Mitverletzungen, liegt eine "komplizierte" Verletzung vor.

D. PATHOBIOLOGIE

a) Häufigkeit der stumpfen Bauchverletzungen

Mit der Zunahme der Verkehrsdichte nimmt die Gesamtzahl der Unfälle und damit entsprechend die Zahl der stumpfen Bauchverletzungen zu.

1. Tabelle: Häufigkeit

Autor	Jahr	% der stumpfen Bauchverletzungen
SEEMEN	1938	2,9 %
DENK	1941	2,0 %
BADER	1947-1951	1,5 %
GÖGLER u. LAQUA	1947-1951	4,7 %
KÜMMERLE	1945-1957	2,4 %
GEISTHÖVEL	1960	2,0 %
WELZ	1959-1963	8,1 %
KILLEN	1964	1,0 %
WELZ	1964-1968	8,6 %
HECKER	1960-1970	6,05 %

b) Altersverteilung

Im Säuglings- und Kleinkindesalter ist die Gefahr einer stumpfen Bauchverletzung noch gering. Sie steigt mit zunehmender Aktivität des Kindes und erreicht in der Gruppe der 6-12 Jährigen ihren Höhepunkt. Das Durchschnittsalter von 8,7 ist am häufigsten betroffen (WELCH 1962). Mit zunehmender Vernunft der älteren Schulkinder und offensichtlich damit verbundenem verkehrsgerechterem Verhalten, wird die Zahl der Bauchverletzungen geringer.

c) Geschlechtsverteilung

Die Mehrzahl der Patienten sind Jungen bzw. Männer. Das aus der Literatur ersichtliche Verhältnis beträgt im Durchschnitt vier Männer gegenüber einer Frau.

2. Tabelle: Geschlechtsverteilung

Autor	Jahr	weiblich : männlich
WESTLAND	1955	1 : 4 (Kinder)
ALLEN u. CURRY	1957	1 : 3
BOLEY	1959	1 : 4,5 (Kinder)
KÜMMERLE	1959	1 : 4
WILLIAMS u. ZOLLINGER	1959	1 : 5,25
WELCH	1962	1 : 3 (Kinder)
SOLHEIM	1963	1 : 4
WILSON	1963	1 : 3,8
VOIGTLÄNDER	1964	1 : 6
BEAU	1965	1 : 2,6
SIEVERS	1945-1967	1 : 2,86
ROSETTI	1969	1 : 4

Die Verteilung erklärt sich aus der Exposition des Mannes in Beruf und Verkehr. Bei Kindern spielt die unterschiedliche Mentalität eine Rolle. Jungen sind meist temperamentvoller und mutiger als Mädchen und gehen deshalb bedenkenloser ein Risiko ein. Bei Knaben verlaufen Unfälle im Kindesalter zwei- bis dreimal häufiger tödlich als bei Mädchen (EKALT 1961).

d) Unfallursachen

Noch zu Anfang dieses Jahrhunderts werden stumpfe Bauchverletzungen in der Hauptsache durch landwirtschaftliche Unfälle verursacht. Hufschlag oder Kuhhornstoß standen an erster

Stelle. Abbildung 2 zeigt, wie sich in den letzten 23 Jahren das Bild verändert hat. Die landwirtschaftlichen Unfälle sind zurückgegangen, die Verkehrsunfälle haben enorm zugenommen. Allerdings besteht eine Diskrepanz zwischen dem Krankengut eines Großstadtkrankenhauses und dem einer Klinik mit mehr ländlichem Einzugsgebiet (HECKER 1970). Im Großstadtbereich macht im gleichen Zeitraum der Anteil der Verkehrsunfälle 42 % aus, gegenüber 13,5 % im ländlichen Bereich. Dafür ist hier die Zahl der Spielunfälle wesentlich höher. Diese unterschiedliche Verteilung spiegelt sich auch in der Literatur wieder.

3. Tabelle: Unfallursachen

Autor	Jahr	Verkehr	Sturz	Spiel, Sport	Arbeit	Versch.
ALLEN u. CURRY	1957	70,0 %				
WESTLAND	1955	43,9 %	41,5 %			14,6 %
WELCH	1962	41,0 %	30,0 %			
SOLHEIM	1963	56,4 %		18,2 %	11,0 %	14,4 %
WILSON	1963	36,2 %		17,4 %	20,8 %	
WILLIAMS	1966	63,0 %				37,0 %
SIEVERS	1945-1967	13,5 %	13,0 %	52,5 %	4,6 %	16,4 %
WELZ	1969	43,2 %		13,2 %		28,7 %

e) Verletzungsmechanismen

Bei Patienten mit einer stumpfen Bauchverletzung lassen sich aus der Traumaanamnese, soweit es möglich ist, diese zu erheben, wenigstens Vermutungen auf den Sitz der Verletzung äußern. Die Schwere der einwirkenden Gewalt steht aber oft in keinerlei Verhältnis zum Ausmaß der Verletzung. Besonders beim elastischen Rumpf von Jugendlichen und Kindern kann ein

relativ geringfügiges Trauma, ohne sichtbare äußere Spuren, schwere innere Verletzungen verursachen (ROSETTI 1967). Andererseits betonen aber auch viele Autoren, daß gerade schwerste Verkehrsunfälle mit Überfahrenwerden ohne innere Verletzungen ablaufen können (FROMME 1947, GORDON 1959, JOHNSON 1944, MURPHY 1962, REQUARTH 1959).

Bei direktem Angriff kann die Gewalt das Abdomen von vorne, von der Seite und von hinten treffen (BRINKMANN 1966). Hierbei bestehen zwei Möglichkeiten der Gewalteinwirkung:

breitflächig, bei Verkehrsunfällen, Quetschungen, Fall auf das Abdomen

umschrieben, beim Sturz auf die Lenkstange eines Rollers oder Fahrrades, einem Hufschlag, einem Tritt oder Schlag gegen das Abdomen.

Nach KÜMMERLE (1959) überwiegen die breitflächigen Traumen mit 65 %, während die mehr umschriebenen Verletzungen nur in 35 % vorkommen sollen. Es ist einleuchtend, daß bei einem breitflächigen Angriff auf das Abdomen mehrere Organe verletzt werden können. Andererseits sind aber hier die Bauchdecken eher in der Lage, die Wucht des Traumas abzufangen. Eine circumscripte Gewalt wird eher in die Tiefe dringen und mehr umschriebene Verletzungen setzen.

Eine besondere Verletzungsart stellt das Überfahrenwerden dar. Dabei werden die einzelnen Organe in einem zeitlich meßbaren Abstand hintereinander getroffen.

GEISTHÖVEL (1954) teilt die Verletzungen in zwei Gruppen ein:

Unmittelbare Verletzung als Folge des direkten Gewaltangriffs. Die Organverletzung in der Tiefe kann dabei dem Ort der äußeren Gewalteinwirkung entsprechen. Es können aber auch Organe beschädigt werden, die nicht in der Angriffsrichtung liegen.

Mittelbare Verletzung — als Folge des indirekten Gewaltangriffs auf Rücken, Gesäß oder Beine. Dabei kommt es durch Zugwirkung an den Fixationspunkten von Magen und Darm oder an den Aufhängebändern der Leber und Milz infolge der Trägheit der Organe beim Überschreiten der Elastizitätsgrenze zum Abriß. In diese Gruppe der mittelbaren Verletzungen gehört auch die Contre-Coup-Verletzung parenchymatöser Organe.

Für die Schwere der Verletzung ist der Zustand der Bauchdecken zum Zeitpunkt der Gewalteinwirkung von besonderer Bedeutung. Bei straffen Bauchdecken mit gut ausgebildeten Fettpolstern kann ein Tiefergreifen der Gewalt oft abgefangen werden. Kinder sind infolge ihrer weniger kräftig entwickelten Bauchmuskulatur und des geringen Fettpolsters mehr gefährdet als ein Erwachsener. Hinzu kommt, daß die parenchymatösen Organe des Oberbauches wegen ihrer Bindegewebsarmut, ihrer Größe und ihrer vermehrten Blutfüllung im Kindesalter oder bei Füllung nach Mahlzeiten eher zur Zerreißung neigen.

PENBERTHY (1953) betont, daß bei langsamer Gewalteinwirkung die noch mögliche Bauchmuskelkontraktion einen Schutzfaktor darstellt. Von WOLFF (1962) werden daher folgende Voraussetzungen für das Zustandekommen einer stumpfen Bauchverletzung angeführt:

1) Ausbleiben der reflektorischen Bauchdeckenspannung auf Grund des plötzlichen Eintretens des Unfalls.

2) Druck des betreffenden Organs gegen einen harten Widerstand wie die Wirbelsäule oder die Beckenschaufeln.

3) Die pralle Füllung bestimmter Organe, die nach den Gesetzen der Hydraulik wenig komprimierbar und daher leicht zerreißlich sind.

Begünstigend für ein Trauma ist die Vorschädigung oder Mißbildung eines Organs. Eine vergrößerte Milz, eine zirrhoti-

sche Leber oder eine fehlgebildete Niere besitzen eine vermehrte Vulnerabilität.
Der Entstehungsmechanismus der einzelnen Organverletzungen ist ziemlich kompliziert. BÜRKLE DE LA CAMP erklärt die Entstehung einer Verletzung am Beispiel der Niere so: bei einem direkten Trauma wird die Niere gegen das harte Widerlager von Psoas, Wirbelsäule oder Rippen gepreßt und dabei gequetscht, oder es kommt zu einer Contre-Coup-Verletzung, die auch eine Art der Quetschung ist.
Greift das Trauma indirekt an, so kann die Niere gegen die Wirbelsäule geschleudert werden oder sie wird durch reflektorische Muskelkontraktionen eingeklemmt. Die Mechanismen der Quetschung und des Contre-Coup gelten auch für die Verletzung der anderen parenchymatösen Organe wie Leber, Milz und Pankreas. Bei diesen Organen kommt außerdem noch die Möglichkeit eines Abrisses an den Fixationsstellen hinzu und als drittes kann es bedingt durch traumatisch erhöhten Innendruck zu Berstung der Kapsel kommen.
Die Mechanismen Quetschung, Berstung und Abriß sind auch für die Verletzungen des Magen-Darm-Kanals verantwortlich. Erstaunlicherweise ist dieser trotz seiner großen Ausdehnung bei stumpfen Bauchverletzungen wenig mitbetroffen, da er im leeren Zustand große Ausweichmöglichkeiten hat.

Das Auftreten nur eines der beschriebenen Mechanismen kommt so gut wie nie vor. Genau wie das Trauma sich meist aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt, deren einzelne Faktoren sich nicht immer genau feststellen lassen, so ist auch die Verletzungsfolge als eine Kombination aller Mechanismen zu betrachten.

E. STUMPFE BAUCHVERLETZUNGEN OHNE ORGANBETEILIGUNG

Eine große Zahl stumpfer Bauchverletzungen verläuft ohne Beteiligung innerer Organe. Das Krankheitsbild kann aber nicht ernst genug genommen werden, da es sich bei der ersten Untersuchung nicht feststellen läßt, ob die Kontusion wirklich allein die Bauchdecken getroffen hat. Erst eine genaue klinische Beobachtung über längere Zeit ermöglicht die exakte Diagnose der Bauchprellung ohne Organverletzung.

Die Bauchdecken boten bei dieser Art der Verletzung genügend Widerstand, um die auftreffende Gewalt abzufangen, oder die Kraft war nicht stark genug, bis in die Tiefe durchzudringen.

Nach HOLLE (1963) lassen sich die Bauchwandverletzungen einteilen in:

a) Prellung — mit Hautabschürfungen, Hämatomen in der Subcutis den Muskeln und auch subperitoneal

b) präperitonealer Prolaps — bei dem allein das Peritoneum parietale zerrissen wird und Teile der Eingeweide unter der erhaltengebliebenen Muskelschicht liegen.

c) traumatische Bauchwandhernie — diese ist in ihrer echten Form selten (CLAIN 1964, LANDRY 1956, MAUNOLA 1965). Dabei kommt es zu einer Zerreißung der Muskelschichten bei erhaltenem Peritoneum mit Vorstülpung von Eingeweiden in einen echten Bruchsack.

d) subkutaner Intestinalprolaps — bei dem alle Schichten mit Ausnahme der Haut durchtrennt werden. Auch er ist selten.

Damit eine Kraft die Muskulatur zerreißen kann, sind verschiedene Bedingungen zu erfüllen. Erstens müssen die Bauchdecken kontrahiert sein, zweitens darf die Kraft nicht zu

scharf sein, da sie sonst zu einer Wunde führt und drittens darf sie nicht zu stumpf sein, da sonst eine innere Verletzung resultiert (LANDRY 1956). Als ideale Verletzungsursache bezeichnet MAUNOLA (1965) den Sturz des Körpers gegen eine Fahrrad- oder eine Rollerlenkstange. Meist finden sich diese Verletzungen nahe einem Fixationspunkt der Muskulatur oder an schwachen Stellen (LANDRY 1956).

Die Kontusionen und Verletzungen der Bauchwand zeigen sich sehr häufig unter dem klinischen Bild des Schocks. Die Ausdrucksform sind kalte, blasse Haut, kalter Schweiß, Cyanose der Akren und eine Bradykardie als Ausdruck der Vagusreizung (LÖWE 1962). Weitere klinische Zeichen der Bauchverletzung sind lokalisierte oder diffuse Bauchdeckenspannung, Spontan- und Druckschmerz. Eine Leukocytenvermehrung ist auch bei der reinen Kontusion meist nachzuweisen. Sie bewegt sich nach KÜMMERLE (1959) zwischen 12 000 - 16 000 Leukozyten.

Die Schocksymptome und die aufgetretene Bauchdeckenspannung machen eine Differentialdiagnose gegenüber einer intraabdominellen Verletzung oft schwierig. Daher ist bei jeder stumpfen Bauchverletzung die Einweisung in eine Klinik dringend erforderlich. Dort muß eine Schockbekämpfung und weitere Beobachtung erfolgen.

Nach Angaben in der Literatur ergibt sich für die Bauchverletzungen mit und ohne Organbeteiligung folgende Verteilung:

4. Tabelle: Bauchverletzungen mit und ohne Organbeteiligung

Autor	Jahr	ohne	mit Organbeteiligung
MÜLLER	1940	41,0 %	59,0 %
FROMME	1947	38,0 %	52,0 %
GÖGLER	1953	41,0 %	59,0 %
JACOBS	1954	38,7 %	61,3 %
ALLEN u. CURRY	1957	45,7 %	54,3 %
MORTON	1957	2,5 %	97,5 %
KÜMMERLE	1959	28,9 %	71,1 %
PELLERIN	1962	46,7 %	53,3 %
SPÄNGLER	1963	41,7 %	58,3 %
WILSON	1963	63,8 %	36,2 %
SIEVERS	1945-1967	53,9 %	41,1 %

F. STUMPFE BAUCHVERLETZUNG MIT ORGANBETEILIGUNG

Wie aus Tabelle 4 zu ersehen ist, verlaufen mehr stumpfe Bauchverletzungen mit als ohne Organbeteiligung. Doch die Entscheidung, ob nun eine Organbeteiligung vorliegt oder nicht, ist oftmals sehr schwierig. Sind parenchymatöse Organe betroffen, so stehen klinisch die Zeichen einer intraabdominellen Blutung im Vordergrund, während sich bei Verletzungen des Gastrointestinaltraktes die klinischen Zeichen langsamer ausprägen. Entscheidend für die Prognose der stumpfen Bauchverletzung jedoch ist, daß möglichst frühzeitig eine Diagnose gestellt und die entsprechende Therapie eingeleitet wird. Verschiedene Autoren haben sich bemüht, eine Liste der diagnostischen Maßnahmen aufzustellen, die notwendig sind, um einerseits nichts zu übersehen, und andererseits die Stellung der Operationsindikation zu erleichtern.
Nach der Einweisung in eine chirurgische Klinik empfiehlt FRANCIS (1967) ein Erstprogramm:

1) Anlegen einer Infusion zur Schockbekämpfung
2) Magenschlauch legen, wegen der dem Trauma folgenden Magenatonie
3) Blasenkatheter legen.

Dadurch soll die Überwachung verschiedener Funktionen ermöglicht werden. Zusätzlich soll der Patient in Abständen möglichst vom gleichen Arzt mehrmals untersucht werden (WELLMER 1966). Hier wird man besonders auf Veränderungen im Allgemeinbefinden der Patienten achten und durch Palpation, Auskultation, Perkussion und Messen des Leibesumfanges wiederholt den Abdominalbefund überprüfen. Besonders wertvolle Hinweise liefert das Verhalten der Peristaltik. Ihr Sistieren mit zunehmendem Meteorismus deutet auf ein schweres Trauma hin.
Neben dem Abdominalbefund hat der Schockbekämpfung die größte Aufmerksamkeit zu gelten. Kinder sind schockanfälliger als Erwachsene, sie erholen sich aber auch schneller und die ra-

sche Rückbildung der Symptome schafft die sogenannte "period of illusion", während der ernste Verletzungen übersehen werden können.
Die Schockbekämpfung erfolgt mit dem Ersatz verlorenen Blutes. Entweder mit Macrodex, Plasma, oder, nach Kreuzprobe, mit Blutkonserven. Analgetika dürfen vor der Stellung einer Diagnose nicht gegeben werden, da sie das Bild verschleiern und die Bedrohlichkeit des Zustandes verbergen können.

Um das Übersehen von Verletzungen und diagnostische Irrtümer so gering wie möglich zu halten, wird an der Kinderchirurgischen Klinik der Universitätskinderklinik München ein diagnostisches Routineprogramm durchgeführt (HECKER 1970).

Blutdruckmessungen
Atmungsverlauf
Kontrollen von Hb und Hk
Urinuntersuchung (Erys, Eiweiß, Amylase)
Röntgen: Abdomen-Leeraufnahme im Hängen, Sitzen oder Stehen
Thorax (Zwerchfell)
i.v. Pyelogramm
ev. Aortographie
ev. Bauchpunktion.

Die Kombination der Kreislauf- und Respirationsüberwachung mit den Laboruntersuchungen von Hämoglobin, Hämatokrit und Leukozyten läßt eigentlich immer rechtzeitig eine intra- oder retroperitoneale Blutung erkennen. Voraussetzung hierfür ist, daß die altersbedingten Normalwerte bekannt sind. Zu beachten ist, daß bei jungen Säuglingen und Neugeborenen im Schock die Pulsfrequenz nicht steigt (HOLLMANN), sondern fällt, und daß in dieser Altersgruppe eine verläßliche unblutige Blutdruckbestimmung noch nicht entwickelt wurde. Die Hb- und Hk-Verlaufskontrolle ist hier aber sehr wertvoll, wird doch im hämorrhagischen Schock von Säuglingen extravasale Flüssigkeit außerordentlich rasch und reichlich in die Gefäßbahn eingeschleust, mit einem früh erfaßbaren Verdünnungseffekt des

Blutes (HOLLMANN 1970).
Die Respirationsfrequenzkontrolle hat besonders bei jungen Säuglingen ihren Wert, da diese Kinder einen Sauerstoffmangel, und Schock wird heute mit einem Sauerstoffmangel der Gewebe definiert, mit erheblicher Zunahme der Atmungszahl beantworten.
Die Brauchbarkeit der Leukocytenbestimmung bei intraperitonealen Blutungen läßt sich aus einer Untersuchung beweisen, in der bei 19 Patienten die Leukocytenzahl nur einmal unter 10 000, im Durchschnitt bei 17 200 lag (HECKER 1970).

Die Urinuntersuchung hat eine zweifache Bedeutung, einmal durch den Nachweis einer Hämaturie die Nieren- und Harnwegsverletzungen zu erfahren und zweitens, um durch Messung der Ausscheidung frühzeitig ein Flüssigkeitsdefizit zu bemerken und die Schwere eines eventuellen Schockzustandes richtig zu beurteilen.
Zu den Röntgenaufnahmen ist festzustellen, daß es sicher bei manchen Mehrfachverletzungen auf große Schwierigkeiten stoßen kann, eine Abdomenleeraufnahme in aufrechter Haltung anzufertigen. Je jünger die Kinder sind, desto leichter läßt sich aber ein derartiges Röntgenbild anfertigen (HECKER 1970).

Die Thoraxaufnahme mit der Zwerchfelldarstellung ist zur Beurteilung von Zwerchfellrupturen unerläßlich und kann im Liegen angefertigt werden.
Ausgedehnte retroperitoneale Hämatome mit den klinischen Zeichen eines akuten Abdomens können auch durch Wirbelfrakturen entstehen. Deshalb wird die Wirbelsäulenaufnahme besonders bei bewußtlosen Patienten durchgeführt.
Da die Niere zahlenmäßig an der Spitze der Organverletzungen steht, ist die Anfertigung eines i.v. Pyelogramms in jedem Fall notwendig, in dem eine Hämaturie vorliegt.

Der Wert der Aortographie in bestimmten Fällen, wie zum Beispiel in der Diagnostik der Verletzung mehrerer Organe bei

einem Patienten, sowie zur Beurteilung der Durchblutungsverhältnisse rupturierter Nieren, ist unumstritten. Die Untersuchung kann bei Kindern in jedem Alter durchgeführt werden.

Über den diagnostischen Wert der Probepunktion gehen die Meinungen auseinander. Richtig ist jedoch sicherlich, daß wenn man die Methode erweitert und eine peritoneale Spülung mit steriler Kochsalzlösung macht, die diagnostische Treffsicherheit erhöht wird. Im amerikanischen Schrifttum werden bis zu 97 % angegeben (GUMBERT 1967).

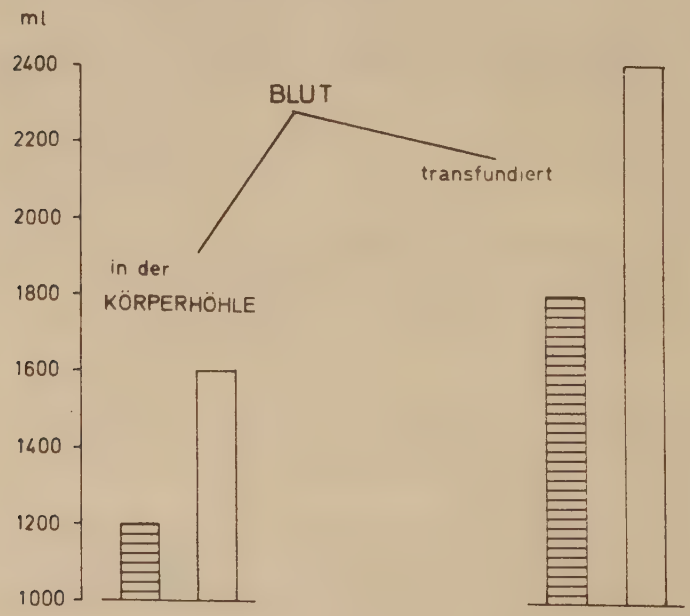


Abbildung 8
Vergleich der transfundierten und im Abdomen gefundenen Blutmenge bei Patienten mit und ohne Probepunktion (YURKO und WILLIAMS 1966).

mit Probepunktion
ohne Probepunktion

Nach dieser Abbildung von YURKO und WILLIAMS (1966) wäre die Diagnosestellung mit Probepunktion schneller möglich und damit der Blutverlust und entsprechend die zu ersetzende Menge an Blut geringer.

Vor allem bei Patienten mit zusätzlichen Schädel-Hirntraumen, die bewußtlos sind, liefert die Probepunktion wertvolle diagnostische Hinweise, da bei diesen Patienten die abdominelle Diagnostik durch veränderte Reaktionslage, Reflexbild, Muskelspannung sowie Brechneigung des Schädeltraumatikers erschwert ist (ROSETTI 1967).
ALLEN und CURRY (1967) sehen bei folgenden Punkten die Operationsindikation als gegeben:

1) rupturiertes Organ
2) innere Blutung
3) Harnblasenruptur
4) Nierenverletzung mit Blutung und Urinaustritt
5) anhaltende Bauchschmerzen, Abwehrspannung und Druckschmerz
6) Pulsfrequenzanstieg
7) anhaltende Zeichen einer Milzruptur ohne akute Blutung.

Bei der Laparatomie ist der mediane Bauchschnitt vorzuziehen, da er es am besten ermöglicht, die Bauchhöhle nach allen Seiten zu revidieren (KÜMMERLE 1959). Stellt man eine Milz- oder Leberruptur fest, so wird der Schnitt nach lateral entsprechend erweitert.
In der postoperativen Phase ist die Überwachung der Kreislauf- und Nierenfunktion wichtig, auch der Wasser- und Elektrolythaushalt muß kontrolliert werden. Ferner ist eine Antibiotikabehandlung durchzuführen.
Spätkomplikationen der stumpfen Bauchverletzung sind davon abhängig, welche Organe betroffen wurden. Spätfolgen, die bei allen Verletzungen auftreten können, sind operativ bedingt. Sie umfassen Narbenstenosen, Verwachsungen und Strangulationsileus sowie Bauchnarbenbrüche. Die Prognose der stumpfen

Bauchverletzung ist entscheidend abhängig vom Ausmaß der Läsion und dem Zeitraum, der zwischen Verletzung und Operation verstreicht. In der Literatur lassen sich die aus Tabelle 5 ersichtlichen Angaben über die Letalität finden:

5. Tabelle: Letalität

Autor	Jahr	Letalität in %
SCHOLL	1936	18,0 %
FROMME	1943	20,0 %
SPRINZ	1946	18,5 %
ESTES	1952	19,4 %
GÖGLER	1953	9,3 %
KÜMMERLE	1959	12,5 %
GEISTHÖVEL	1960	20,0 %
NIKISHIN	1961	18,0 % (Kinder)
HOLLE	1963	25 - 30 %
SOLHEIM	1963	27,8 %
KILLEN	1964	20 - 30 %
WILSON	1965	15,0 %
HOFERICHTER	1967	25,0 %
MATTHES	1968	13,0 %
ALBERS	1968	27,0 %
TOULOUKIAN	1968	3,7 %
WELZ	1969	3,9 % (Kinder)

G. ISOLIERTE ORGANVERLETZUNGEN

a) MILZ

Mit dem allgemeinen Anstieg der stumpfen Bauchverletzungen nimmt natürlich auch die Zahl der einzelnen Organverletzungen zu. 1965 waren Milzverletzungen fünfmal häufiger als 1940 (WILLOX 1965).

6. Tabelle: Häufigkeit der Milzverletzungen

Autor	Jahr	Milzbeteiligung in %
WRIGHT u. PRIGOT	1939	47,6 %
MÜLLER	1941	11,6 %
BURNETT u. O'LEARY	1950	11,8 %
WELCH u. GIDDINGS	1950	19,0 %
TEUBES	1951	14,0 %
ESTES	1952	26,9 %
GÖGLER	1953	7,9 %
COTTRELL	1954	25,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	12,6 %
MORTON	1957	30,8 %
KÜMMERLE	1959	7,1 %
WILLIAMS	1959	15,0 %
STREICHER	1961	10,0 %
SOLHEIM	1963	21,3 %
SPÄNGLER	1963	27,1 %
SIEVERS	1945-1967	13,6 %
GREWE u. HUPFAUER	1967	43,0 %
ROSETTI	1967	12,0 %
ALBERS	1968	30,0 %
MATTHES u. WOLF	1968	20,0 %
WELZ	1969	51,8 %

Als Ursachen kommen sowohl direkte (60 %) wie indirekte (40 %) Gewalteinwirkungen in Frage (STREICHER 1961). Hauptsächlich sind es Verkehrsunfälle, bei denen die Verletzten entweder selbst Fahrer sind, oder, wie es bei Kindern der Fall ist, von einem Auto erfaßt werden. Auch Schlag oder Fall auf das Abdomen sind häufig die Ursachen einer Milzruptur. Ganz selten kommt ein Geburtstrauma in Frage (GIUDION 1963, GROB 1957, MYERS). Als Beispiel für die indirekte Gewalteinwirkung ist vor allem der Sturz aus großer Höhe anzuführen. Aufmerksamkeit verdient dabei die Tatsache, daß die isolierten Milztraumen hauptsächlich durch umschriebene Gewalteinwirkung entstehen, während die komplizierten und kombinierten Verletzungsbilder durch massive Gewalten im Straßenverkehr entstehen (WELZ 1969).

Das Trauma braucht nicht einmal besonders schwer zu sein, schon ein geringfügiger Schlag gegen den linken Oberbauch kann eine Milzruptur zur Folge haben, besonders wenn er schnell erfolgt (ANDERSON 1939, AVERBOOK 1959, MÜLLER 1940, PENDER 1953, WELCH 1962). Auch ein Trauma, das den linken unteren Thoraxbereich trifft, kann eine Milzzerreißung hervorrufen. Die Milz wird beim Erwachsenen bevorzugt an den Stellen verletzt, an denen sie Kontakt mit den Rippen hat (ESSER 1963). Daher treten beim Erwachsenen oft zusätzliche Rippenfrakturen auf. Bei Kindern ist dies selten (BOLEY 1959, EKALT 1961). Infolge der Elastizität des unteren kindlichen Brustkorbes pflanzt sich die Kraft direkt auf die Milz fort (EKALT 1961, GROB 1957). Diese anatomischen Verhältnisse zusammen mit den bindegewebsarmen, parenchymatösen kindlichen Organen, sind der Grund für die erhöhte Verletzlichkeit der Milz im Kindesalter. Daher steht die Milzruptur mit der Nierenruptur an der Spitze der Organverletzungen.

Die Verletzbarkeit beziehungsweise das Rupturausmaß des Organs ist nicht nur von der Stärke und Intensität des Traumas abhängig, sondern auch vom Füllungszustand der Milz und von

ihrer Lageverschieblichkeit, die wiederum in Relation zum Füllungszustand der Nachbarorgane steht (GIESELER 1967). Berücksichtigen muß man auch den Funktionszustand während der organischen Entwicklung. Nach CORNELEAC (1958) ist eine Milzruptur im Säuglings- und Kleinkindesalter ein sehr seltenes Ereignis. Nur ein sehr schweres Trauma kann sie bei gesundem Organ verursachen. Der Autor begründet dies damit, daß die Neugeborenenmilz ein elastisches Organ von myeloidem Typ sei mit ausgeprägter Blutfülle. Vom 18. Lebensmonat an verdichtet sich die Kapsel nur noch wenig. Mit zunehmendem Alter tritt deshalb eine Verschiebung der Kapsel-Parenchymrelation zugunsten des Parenchyms ein. Die Milzarteriendurchmesser und Venendurchmesser nehmen zu, woraus man auf eine Vermehrung der Durchblutung schließt (GROSS 1964). Das Ergebnis ist die erhöhte Vulnerabilität, die vor allem zwischen dem 10. und 15. und dem 20. und 40. Lebensjahr bestehen soll.

Manche Autoren weisen auf die Bedeutung des kurzen Milzstiels bei Rupturen im Kindesalter hin (GROSS 1964, FEVRE). Die Milz wird dadurch unbeweglicher und reißt leichter am Stiel ab. Auch der fehlende Serosaüberzug im Hilusbereich mag eine Rolle spielen (GROSS 1961). Der Hilusabriß kann trotz Durchtrennung großer Gefäße ohne tödliche Blutung verlaufen, da sich die engen muskulösen Milzarterienäste stark kontrahieren und so einen lebensrettenden Mechanismus darstellen können (WELCH 1962).
Erkrankte Milzen zerreißen besonders schnell, vor allem, wenn sie durch Malaria, Typhus, Syphilis und Blutkrankheiten vergrößert sind, eine veränderte Konsistenz besitzen oder Kapselveränderungen aufweisen (KÖLE 1954, POTTER 1953). Die Einrisse selbst werden verursacht durch eine plötzliche, stark konvexe Abbiegung der Organoberfläche beziehungsweise Überstreckung der Unterseite (GIESELER 1967). Letzterer Mechanismus ist auch geeignet, Milzstielabrisse zu bewirken.

BERGER (1963) vergleicht das Organ mit einer flüssigkeitsge-

füllten Blase, auf die sich das Pascalsche Gesetz anwenden läßt. Ein Stoß, der die Milzoberfläche trifft, muß sich demnach nach allen Richtungen gleichmäßig fortpflanzen. Die Ruptur erfolgt dort, wo die Kapsel am wenigsten gleichsinnig verlaufenden Arterien und Venen letztlich einen zur Milzoberfläche hin senkrecht gerichteten Verlauf. Entsprechend dieser intralienalen Gefäßstruktur können die häufigen Querrupturen der Milz nur kleine Gefäßgebiete verletzen. Das bedeutet die Blutung ist gering, verzögert, im Gegensatz zu längsverlaufenden Einrissen, die von Milzpol zu Milzpol verlaufen und eine massive Blutung ausgedehnter Gefäßbezirke verursachen.

Überblick über die Symptomatik

INSPEKTION: Schweiß, Atmung frequent und oberflächlich, Schonung der linken Thoraxhälfte, Prellmarken, Abwinkelung der Beine, Hodenhochstand links (Trendelenburgsches Zeichen).

PALPATION: Pulserhöhung, Druckschmerz und Abwehrspannung, Douglasschmerz, Vorwölbung des Douglasschen Raumes bei größeren Blutansammlungen.
Den als Kehrsches Zeichen bekannten linksseitigen Schulterschmerz, ein viscero-sensibler Reflex, ausgelöst durch die Zwerchfellreizung, die von dem in der Bauchhöhle befindlichen Blut hervorgerufen wird.
Phrenicusdruckschmerz, Saegessersches Zeichen genannt, er kann am Hinterrand des M. sternocleidomastoideus oder oberhalb der Clavicula nachgewiesen werden.

RÖNTGENDIAGNOSTIK: vergrößerter Milzschatten, beim Kind seltener als beim Erwachsenen. Beim Kind ist die Beurteilung des Milzschattens überhaupt schwierig, da gerade bei jüngeren Kindern infolge des fehlenden Milzkapsel-

ihrer Lageverschieblichkeit, die wiederum in Relation zum Füllungszustand der Nachbarorgane steht (GIESELER 1967). Berücksichtigen muß man auch den Funktionszustand während der organischen Entwicklung. Nach CORNELEAC (1958) ist eine Milzruptur im Säuglings- und Kleinkindesalter ein sehr seltenes Ereignis. Nur ein sehr schweres Trauma kann sie bei gesundem Organ verursachen. Der Autor begründet dies damit, daß die Neugeborenenmilz ein elastisches Organ von myeloidem Typ sei mit ausgeprägter Blutfülle. Vom 18. Lebensmonat an verdichtet sich die Kapsel nur noch wenig. Mit zunehmendem Alter tritt deshalb eine Verschiebung der Kapsel-Parenchymrelation zugunsten des Parenchyms ein. Die Milzarteriendurchmesser und Venendurchmesser nehmen zu, woraus man auf eine Vermehrung der Durchblutung schließt (GROSS 1964). Das Ergebnis ist die erhöhte Vulnerabilität, die vor allem zwischen dem 10. und 15. und dem 20. und 40. Lebensjahr bestehen soll.

Manche Autoren weisen auf die Bedeutung des kurzen Milzstiels bei Rupturen im Kindesalter hin (GROSS 1964, FEVRE). Die Milz wird dadurch unbeweglicher und reißt leichter am Stiel ab. Auch der fehlende Serosaüberzug im Hilusbereich mag eine Rolle spielen (GROSS 1961). Der Hilusabriß kann trotz Durchtrennung großer Gefäße ohne tödliche Blutung verlaufen, da sich die engen muskulösen Milzarterienäste stark kontrahieren und so einen lebensrettenden Mechanismus darstellen können (WELCH 1962).
Erkrankte Milzen zerreißen besonders schnell, vor allem, wenn sie durch Malaria, Typhus, Syphilis und Blutkrankheiten vergrößert sind, eine veränderte Konsistenz besitzen oder Kapselveränderungen aufweisen (KÖLE 1954, POTTER 1953). Die Einrisse selbst werden verursacht durch eine plötzliche, stark konvexe Abbiegung der Organoberfläche beziehungsweise Überstreckung der Unterseite (GIESELER 1967). Letzterer Mechanismus ist auch geeignet, Milzstielabrisse zu bewirken.

BERGER (1963) vergleicht das Organ mit einer flüssigkeitsge-

1961). Klinisch besteht auch ein freies Intervall, anatomisch liegt ein schon beim ersten Trauma entstandener Kapselriß zugrunde. Durch Blutdruckabfall, Thrombenbildung und Netzverklebung oder Selbsttamponade des Kapselrisses durch einen Prolaps der Milzpulpa, auch als Pulpahernie bezeichnet, kommt es vorübergehend zum völligen oder zumindest zum teilweisen Blutungsstillstand. Dabei kann unter der Zwerchfellkuppel ein "Konglomerattumor" aus Milz, Fibrin, Netz, Blutkoagel und den benachbarten Organen entstehen.
Das freie Intervall der echten zweizeitigen Milzruptur beträgt meist 2-14 Tage, allerdings wird in der Literatur auch über eine Latenzzeit von Monaten und Jahren berichtet (FUSS 1955, MÜLLER 1940). Nach dem Abklingen der ersten Schocksymptome tritt klinisch eine Besserung des Befindens des Patienten ein, bis es plötzlich zum Auftreten der alarmierenden Symptome einer akuten intraabdominellen Blutung kommt (STREICHER 1961, WOLFF 1962).
Meist sind Brückensymptome eindeutig nachweisbar (MÜLLER 1940). Sie bestehen aus Magenbeschwerden, Erbrechen, Durchfällen, Schmerzen im linken Oberbauch und in der linken Schulter. Bei der klinischen Untersuchung finden sich Druckschmerz im linken oberen Quadranten, eventuell eine vergrößerte Milz oder ein tastbarer Tumor. Als Kulenkampffsches Zeichen wird das Mißverhältnis zwischen der starken Druckempfindlichkeit und der geringen Abwehrspannung bezeichnet (MÜLLER 1940). Regelmäßig ist die Pulsfrequenz erhöht. Röntgenologisch lassen sich eine Vergrößerung des Abstandes zwischen Magen und Colon und eine Verdrängung des Magens nachweisen. Auffallend ist die Häufigkeit einer linksseitigen Pleuritis bei der zweizeitigen Ruptur. BOLLINGER (1956) konnte sie in 83,4 % seiner Fälle, bei denen Thoraxaufnahmen mehr als 24 Stunden nach dem Trauma durchgeführt wurden, finden.

Brückensymptome können aber auch völlig fehlen, so daß es dann schwer ist, zwischen Trauma und abdominellen Geschehen

einen Zusammenhang zu sehen.

7. Tabelle: Zweizeitiger Verlauf von Milzrupturen

Autor	Jahr	Zweizeitige Rupturen in %
WRIGHT u. PRIGOT	1939	6,7 %
MÜLLER	1941	10,0 %
KÖLE	1954	31,25 %
FUSS	1956	33,3 %
BOLLINGER	1955	25,0 %
JAKOB u. WEBER	1958	22,2 %
SCHAMAUN	1962	17,4 %
WILLOX	1965	19,0 %
SIEVERS	1945-1967	13,3 %
GREWE u. HUPFAUER	1967	6,6 %
ROSETTI	1967	15,0 %
LIEBERMANN	1968	0,4 %

Die Therapie der Wahl bei ein- und zweizeitiger Milzruptur ist die Splenektomie. Die Naht eines Milzrisses, auch wenn er noch so klein ist, hat sich nicht bewährt. Sie ist mit einer zu großen Zahl von Komplikationen belastet (STREICHER 1961). Ist die Organdiagnose präoperativ gestellt, wird die Bauchhöhle durch einen linksseitigen Rippenbogenrandschnitt eröffnet, sonst wird die obere mediane Laparatomie vorgezogen und der Schnitt nach links erweitert.

Komplikationen und Spätfolgen

Postoperative Frühkomplikationen sind die Nachblutung, die besonders aus den kurzen Magenarterien erfolgen kann (AVERBOOK 1959), die Darmatonie, deren Auftreten begünstigt wird durch Hämatome im Peritoneum und der Bauchwand, die Nahtdehiszenz, die nach Milzexstirpationen häufiger beobach-

tet wird (STREICHER 1961) und eine Thrombose, bedingt durch einen Thrombocytenanstieg mit dem Gipfel zwischen dem 3. und 21. Tag. Häufig werden Komplikationen von Seiten der Lungen wie linksseitige Pleuraergüsse, basale Pleurutiden, Lungenatelektasen und hypostatische Pneumonien beschrieben (AVERBOOK 1959, ECONOMY 1960, MAUGHON 1961, STREICHER 1961).

KING und SCHUHMAKER (1959) berichten von einer erhöhten Infektanfälligkeit splenektomierter Kinder mit dem Auftreten schwerster Meningitiden und Sepsiszuständen. Die auch von anderen Autoren festgestellte Infektgefährdung betrifft aber nur Kinder, die wegen einer COOLEY-Anaemie oder einer Shärocytose und im Kleinstkindesalter operiert werden mußten. Nach Entfernung einer vorher gesunden, durch ein Trauma rupturierten Milz, konnten LASKI (1959), MCKINNON (1959) und ROBINSON (1960) keine Häufung beobachten, während GIESELER (1967) auch hier von erhöhter Infektanfälligkeit spricht.

Spätfolgen wie Adhäsionsbeschwerden mit Strangulationsileus und Narbenhernien sind durch die Operation bedingt.

Ein seltenes Ereignis, nach Unfällen im Kindesalter soll es etwas häufiger sein, ist das "multiple Auftreten von Milzimplantationen nach Milzruptur im Peritonealraum, in extrem seltenen Fällen auch im Pleuraraum oder in Narben der Haut" (PORTELE 1958). KÜTTNER berichtete 1910 als erster darüber. Eine ganze Reihe Theorien über die Entstehung dieser "Milzimplantationen" wurden aufgestellt. Heute betrachten es die meisten Autoren als Folge einer Implantation von bei der Ruptur verstreuten Gewebsstückchen (DAVIS 1963, PORTELE 1958). Die Knötchen kommen im Peritoneum parietale und viscerale vor, sie haben keinen Hilus und keine Zentralarterie. FUSS (1955) sieht darin einen eventuellen Ersatzmechanismus zur Kompensation der ausgefallenen Milz.
Vielfach wird die Frage aufgeworfen, inwieweit eine Splenektomie sich auf den Gesamtorganismus auswirkt. Die Milz hat

eine ganze Reihe von Funktionen zu erfüllen. Davon benennt STREICHER (1961) die wichtigsten: Antikörperproduktion, Speicherung, Beteiligung an Stoffwechselvorgängen, Beziehungen zu Knochenmark und endokrinen Organen. Er betont, daß es nach Entfernung der Milz, womit ein Drittel des lymphatischen Gewebes verlorengeht, nicht zu Funktionsausfällen, sondern zu Veränderungen von Funktionsabläufen kommt. Die Untersuchung von splenektomierten Patienten nach einer traumatischen Milzruptur haben eine ganze Reihe sich zum Teil widersprechender Ergebnisse gebracht.

Einigkeit herrscht darüber, daß eine im Kindesalter durchgeführte Milzexstirpation keine Auswirkungen auf das Wachstum und die Entwicklung des Kindes hat (ANDERSON 1939, BEGEMANN 1959, GEHLE). Bei einer großen Zahl von Patienten konnten BREU 1952, BEGEMANN 1959 und GEHLE, FUSS 1955 eine vermehrte vegetative Labilität die sich in Kreislaufstörungen, Schwitzen, Müdigkeit, Kopfschmerzen und allgemeiner Nervosität äußerte, nachweisen. Die vegetativen Fehlregulationen sollen besonders Frauen und in frühem Lebensalter splenektomierte Patienten betreffen. Magenbeschwerden werden zum Teil organisch durch Verwachsungen und Lageveränderungen im Bauchraum erklärt, zum Teil werden sie, ebenso wie Tachykardie und Herzstiche, als funktionell bedingt angesehen (BEGEMANN 1959 und GEHLE).

Die meisten Veränderungen lassen sich im peripheren Blutbild aufzeigen.

8. Tabelle: Veränderungen im roten Blutbild

Autor	Jahr	Erys.	Retikulo.	Sideroc.	Jolly-Körper	osmot. Resistenz
BREU	1952	normal	--	--	vorhanden	normal
FUSS	1955	vermehrt	--	--	vorhanden	--
BEGEMANN	1959	teils vermehrt	--	vermehrt	vorhanden	--
STREICHER	1961	normal	vermehrt	vermehrt	vorhanden	Zunahme
GIESELER	1967	vermehrt	--	--	vorhanden	--

9. Tabelle: Veränderungen im weißen Blutbild

Autor	Jahr	Leukocyten	Eosinophile	Lymphocyten	Thrombocyten	Monocyten
BREU	1952	vermehrt	--	vermehrt	normal	--
FUSS	1955	vermehrt	teils vermehrt	vermehrt	postop. vermehrt	manchmal vermehrt
BEGEMANN	1959	vermehrt	vermehrt	vermehrt	normal	normal
STREICHER	1961	vermehrt	vermehrt	vermehrt	vermehrt	--
GIESELER	1967	vermehrt	--	vermehrt	--	--

Howell-Jolly Körperchen sind Kernreste, die infolge gestörten Kernabbaues der Erythrocyten nach der Milzexstirpation auftreten. Sie finden sich nach BEGEMANN (1959) in 91 % der Fälle. Siderocyten entstehen als Ausdruck einer Eiseneinbaustörung in die Erythrocyten. Trotz dieser Befunde ist eine wesentliche Störung der Erythropoese aber nicht nachweisbar

(HEILMEYER 1967). Das rote Blutbild normalisiert sich völlig nach 2-4 Monaten. Die Leukocytose tritt postoperativ auf, wahrscheinlich ist sie durch die relative Vermehrung der Lymphocyten bedingt. Diese Lymphocytose setzt erst ab der dritten postoperativen Woche ein (STREICHER 1961). Sie ist 5-9 Jahre nach der Operation noch zu beobachten (FUSS 1955).

Auch im Serum sind Veränderungen nachzuweisen. Die Produktion der Gammaglobuline wird nach der Splenektomie stark vermehrt, die Albumine sind vermindert. Der Serumeisenspiegel ist herabgesetzt, die Eisenausscheidung erhöht. Der Ausgleich erfolgt nach Monaten bis Jahren (STREICHER 1961). Eine noch nicht ganz geklärte Erscheinung ist das sogenannte Milzfieber, das sich 6-8 Stunden nach einer Splenektomie einstellt und 2-3 Tage anhält. Die Temperatur steigt dabei auf etwa 38,5 Grad. Eine Antibiotikatherapie kann das Milzfieber nicht verhindern. Vielleicht entsteht es durch körpereigene Abbaustoffe. Bestehen Nebenverletzungen ist es erhöht, bei zweizeitiger Ruptur geringer (STREICHER). Zusammenfassend kann man sagen, daß praktisch wesentliche Nachteile auf die Dauer nach einer Exstirpation einer rupturierten Milz nicht zu erwarten sind (BREU 1952, FUSS 1955). Mit einer vermehrten vegetativen Labilität ist allerdings zu rechnen.

Die Prognose der Milzverletzung wird durch Nebenverletzungen, zu spät vorgenommene Operationen und den zweizeitigen Verlauf verschlechtert. LIEBERMANN (1968) stellte in einer Untersuchung von 248 Milzrupturen fest, daß die Letalität bei operierten Patienten 12 % bei isolierten Milzverletzungen betrug. Trat jedoch eine Begleitverletzung hinzu, stieg die Rate auf 18 %. Bei nicht operierten Milzrupturen beträgt die Letalität 90 % (HELLNER, NISSEN, VOSSCHULTE 1964). Die Letalität der operierten Milzverletzungen konnte dank der Entwicklung der modernen Operations- und Anästhesiemethoden wesentlich gesenkt werden.

10. Tabelle: Letalität der Milzverletzungen

Autor	Zahl der Fälle	Jahr	Letalität in %
ANDERSON	10	1939	30,0 %
ESTES	18	1952	27,8 %
GÖGLER		1953	17,7 %
BOLLINGER	24	1956	12,5 %
AVERBOOK	73	1959	9,6 %
ECONOMY	60	1960	10,0 %
JUNG	71	1961	25,0 %
STREICHER	64	1961	14,0 %
SPÄNGLER	35	1963	2,9 %
GROSS	41	1964	17,0 %
WILLOX	100	1965	17,0 %
SIEVERS	30	1945-1967	13,3 %
GREWE u. HUPFAUER		1967	13,3 %

b) NIERE UND ABLEITENDE HARNWEGE

a) Niere

An der Gesamtzahl aller Unfälle sind die Nieren mit 0,5 - 2 % beteiligt (BERGMANN 1959, HARPRECHT 1962, SCHWEIGHOFER 1961). Ihr Anteil an den stumpfen Bauchtraumen ist aus Tabelle 11 zu ersehen.

11. Tabelle: Häufigkeit der Nierenverletzungen

Autor	Jahr	Nierenverletzung in %
MÜLLER	1941	24,2 %
TEUBES	1951	17,0 %
ESTES	1952	26,8 %
GÖGLER	1953	52,0 %
COTTRELL	1954	28,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	13,5 %
MORTON	1957	25,0 %
KÜMMERLE	1959	49,6 %
LÖWE	1962	35,0 %
SOLHEIM	1963	36,6 %
SPÄNGLER	1963	14,0 %
WILSON	1963	14,0 %
SIEVERS	1945-1967	53,4 % (Kinder)
ROSETTI	1967	43,0 % (Kinder)
TOULOUKIAN	1968	36,0 % (Kinder)
WELZ	1969	13,1 % (Kinder)

Beim Erwachsenen liegt die Niere eindeutig an erster Stelle der Organverletzungen. Beim Kind gehen hierüber die Meinungen auseinander (GROB 1957, SCHAMAUN 1962, STOLOWSKY 1965). Nach PARKHURST und LANDSTEINER (1957) machen Nierenverletzungen ungefähr ein Viertel der kindlichen Bauchverletzungen aus.

Verletzungsmechanismus

Die anatomische Lage der Nieren in der Nische zwischen Wirbelsäule und Rippen bildet zusammen mit der Rückenmuskulatur einen gewissen Schutz gegen Gewalteinwirkungen. Im Kindesalter fällt dieser Schutzmechanismus infolge der Elastizität

der Wirbelsäule aus. Die schwach entwickelte Bauch- und Lendenmuskulatur und der noch weiche Rippenbogen begünstigen die Verletzung (PARKHURST und LANDSTEINER 1957). Eine Abbiegung über der 12. Rippe als Hypomochlion ist, besonders bei Traumen des unteren Thoraxbereiches möglich (GROB 1957, WELCH 1962). CHARRON (1964) empfiehlt deshalb, bei Verletzungen des umgebenden Skeletts, stets auf eine etwaige Nierenbeteiligung zu achten. Kongenitale Anomalien von Wirbelsäule und Rippen erhöhen die Verletzungsgefahr für die Nieren (MCCAUGE 1950).

Von HARPRECHT (1962) und MAURER (1967) wurden die Arten der Gewalteinwirkung in vier Gruppen zusammengefaßt:

1) direkter Schlag in die Nierengegend von der Seite oder von hinten
2) Anprall der Nierengegend gegen einen festen Körper
3) Quetschung der Nierengegend
4) indirekte Gewalteinwirkung durch Fall auf die Füße oder plötzliches Anspannen der Bauchmuskulatur.

Traumen, die von vorne einwirken, sollen zu schweren Verletzungen führen, als die, die die Flanke treffen (GEISTHÖVEL 1960). Ansonsten kann man aus der Stärke der Gewalteinwirkung wie bei der Milzverletzung in keiner Weise Rückschlüsse auf das Ausmaß der Verletzung ziehen. Denn die Ausbildung der Fettkapsel, die Beweglichkeit der Niere und der momentane Spannungszustand der umgebenden Muskulatur beeinflussen entscheidend den Wirkungsgrad des Traumas. Daraus wird verständlich, daß die linke Niere mit ihrer geringeren Beweglichkeit häufiger betroffen ist als die rechte, was auch für das Münchner Krankengut zutrifft (LISKA 1967, PELLERIN 1962, WILSON 1963).

Es ist auch nicht unwichtig, in welchem Zustand sich die Niere vor der Gewalteinwirkung befand. Vorgeschädigte Nieren sind prädisponiert, schon auf geringe Gewalt mit ausgedehnten Verletzungen zu reagieren. PERSKY und FORSYTHE (1962) fanden in ihrem Krankengut, daß 23 % der Patienten mit Nierenver-

letzungen ein vorgeschädigtes Organ hatten. Die häufigste Vorschädigung war eine Hydronephrose. Auch Patienten mit Cystennieren, Tumoren oder kongenitalen Fehlbildungen sind besonders gefährdet. Hydronephrotische Nieren sind nach LOWSLEY sechsmal empfindlicher als gesunde Nieren. PERSKY (1964) hat dies durch Tierversuche bestätigt. Die Pyelonwand verliert infolge der hydronephrotischen Veränderungen ihr elastisches Gewebe, durch einen Druckanstieg in dem flüssigkeitsgefüllten Hohlraumsystem der Harnwege rupturiert die starre Wand leichter als die elastische.

Gelegentlich wird anläßlich eines Traumas mit nachfolgenden Nierenbeschwerden ein vorher unbekannter Wilmstumor entdeckt (PELLERINI 1962).

KÜSTER (1966) hat die Nierenverletzungen nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten in fünf Gruppen eingeteilt:

1) Blutung in das Nierenlager infolge Quetschung und Zerreissung der Nierenfettkapsel bzw. der Capsula fibrosa ohne nennenswerte Verletzung des Parenchyms.
2) Einzelne oder mehrfache Parenchymeinrisse ohne Eröffnung der Nierenhohlräume.
3) Tiefgreifende Parenchymeinrisse mit Eröffnung der Nierenhohlräume.
4) Organzerreißung in mehrere Teile.
5) Partieller oder kompletter Abriß der Nierenstielgefäße mit oder ohne gleichzeitige Ureterdurchtrennung.

SARGENT dagegen unterscheidet nur drei Gruppen:

1) die Nierenkontusion, deren Anteil an den Nierenverletzungen etwa 70 % beträgt (FORSYTHE 1959, GRÄDEL, PERSKY und FORSYTHE 1962). Dabei lassen sich Ekchymosen unter der Kapsel und kleine Parenchymeinrisse nachweisen, die Capsula fibrosa ist nicht durchtrennt, perirenales Hämatom und Urinphlegmone können sich nicht ausbilden.

2) die Nierenruptur, die einen Anteil von 10 - 20 % einnimmt. Hierbei ist die Capsula fibrosa gesprengt. Finden sich außerdem noch Einrisse des Harnwegsystems, so kann außer Blut auch Urin in die Umgebung der Niere austreten. Der meist radiäre Verlauf der Rupturlinien zum Hilus hin, ist bedingt durch die radiäre Faserung der Kelche und Pyramiden (HARPRECHT 1962).
3) die Zerstückelung der Niere, die den restlichen Prozentsatz von 10 - 20 % einnimmt. Sie ist charakterisiert durch einzelne Nierenteile, die teilweise ihre Verbindung zu Gefäßen und Ureter verloren haben.

Klinische Symptome

Schocksymptome finden sich bei Nierenkontusionen nicht so häufig wie bei intraperitonealen Verletzungen. Nierenrupturen und Zertrümmerungen gehen mit massiver Blutung einher, und damit auch mit Schock, insbesondere, wenn es gleichzeitig zur Ruptur des parietalen Peritoneums gekommen ist und sich das Blut in die freie Bauchhöhle ergießt.

Der typische Hinweis auf eine Nierenverletzung ist der Klopfschmerz und die reflektorische Muskelspannung in der Flanke. Oft wird auch ein Spontan- und Druckschmerz in der Lendengegend gefunden, wobei der Spontanschmerz wie bei einer Nierenkolik ausstrahlend empfunden wird (HARPRECHT 1962). Bei der Palpation ist es häufig möglich eine Schwellung zu tasten, allerdings können die Bauchdecken beim Vorliegen eines retroperitonealen Hämatoms gespannt sein.

Der zweite und auffallendste Hinweis ist die Hämaturie, die als Makro- oder Mikrohämaturie in Erscheinung treten kann. In die Einteilung nach HODGES, GILBERT 1951 und SCOTT ist die Hämaturie als Leitsymptom einbezogen:

1) leichte Verletzung: hier liegt eine Kontusion vor, bei der sich die Makrohämaturie nach 48-72 Stunden zurückgebildet hat und die Erythrocyten im Urin nach Ablauf dieser Frist nur noch vereinzelt auftreten

2) schwere Verletzung: die Makrohämaturie dauert mehrere Tage, im Nierenlager läßt sich eine Resistenz nachweisen

3) bedrohliche Verletzung: entweder massive Hämaturie oder keine, nämlich dann, wenn der Ureter vom Nierenbecken abgetrennt ist. Außerdem finden sich Zeichen der inneren Blutung, Schock und starker Flankenschmerz.

Darüber, wie oft eine Hämaturie bei Nierenverletzungen auftritt, herrscht Uneinigkeit. Alle Autoren geben jedoch hohe Prozentzahlen an: WESTLAND 1955 50 %, MAURER 1967 96 %, LISKA 1957 98 %. Außer dem Abriß des Ureters können Blutkoagula, die den Ureter verstopfen, oder Einrisse der Rinde, die nicht bis ins Nierenbecken reichen, die Ursachen für eine fehlende Hämaturie sein. Durch die Blutkoagula im Ureter können kolikartige Schmerzen verursacht werden (BRINKMANN 1966, GEISTHÖVEL 1960). Neben Eyrthrocyten finden sich im Urin meist auch Zylinder und Albumin.

Da durch das Trauma eine reflektorische Anurie ausgelöst werden kann, und zwar nicht nur auf der betroffenen, sondern auch auf der gesunden Seite, ist es unbedingt erforderlich, den Urin nicht nur auf Erythrocyten zu überprüfen, sondern auch die ausgeschiedene Menge zu messen. Laufende Rest-N und Harnstoffbestimmungen warnen rechtzeitig vor einer drohenden Urämie. Eine einseitig anhaltende Anurie weist auf einen Abriß am Nierenstiel oder einseitige Zerstörung hin. Bei einer kompletten anhaltenden Anurie muß an eine Solitärniere oder ein Crush-Syndrom gedacht werden (OBERNIEDERMAYER 1959).

Der akuten posttraumatischen Niereninsuffizienz liegen Tubulusepithelschädigungen infolge Ischämie (Schock) oder Intoxikation zugrunde, die von hydropischer Anschwellung der Zellen bis zu ihrem nekrotischen Untergang reichen. Die hypoxydotisch oder toxisch geschädigten Tubuluszellen sind außerstande, Natriumionen während der Tubuluspassage in ausreichendem Maße zu reabsorbieren, so daß an der Macula densa ein Rückkopplungsmechanismus ausgelöst wird (THURAU und SCHNERMANN 1965), welcher durch Konstriktion der Vasa afferentia das Versiegen der Primärharnfiltration und ein Absinken des peritubulären Blutstroms unter die kritische Grenze von 10 % bewirkt (KRAMER und DEETJEN 1968), so daß die Tubulusepithelien nekrotisieren.
Klarheit über Art und Ausmaß der Verletzungen gibt die Röntgenuntersuchung. Es stehen 4 Möglichkeiten zur Wahl:

1) Abdomenleeraufnahme: sie kann ein Verschwinden des Nieren- und Psoasschatten zeigen (BRINKMANN 1966, GROB 1957).
2) Intravenöse Pyelographie: sie wird bei Nierenverletzungen allgemein angewandt, obwohl DEUTICKE (1967) ihren diagnostischen Wert nur in 30 % - 40 % für gegeben sieht. Infolge einer reflektorischen Ausscheidungssperre kann sich eine Niere, die nur eine Kontusion erlitten hat, unter Umständen nicht darstellen. Eine Besserung des Ergebnisses ist nach 24 Stunden bei einem nochmaligen Pyelogramm zu erwarten, da sich dann die Ausscheidungsfähigkeit einer beschädigten Niere oft schon gebessert hat (CHARRON 1964). In jedem Fall ist das i.v. Pyelogramm für die Kinder zur Erstdiagnostik wenig belastend und gestattet zugleich mit dem Verletzungsnachweis eine Kontrolle des Funktionszustandes und den Ausschluß einer einseitigen Nierenaplasie (GREWE und HUPFAUER 1967). Die Gefahr der Exstirpation einseitig angelegter Organe wird dadurch umgangen (PARKHURST 1957).

3) retrograde Pyelographie: sie ist wegen der Infektionsgefahr für die erste Diagnostik umstritten (GREWE und HUPFAUER 1967). Bei unklarem i.v. Pyelogramm, fehlender Ausscheidung der betroffenen Niere und bei Verdacht auf eine Organzerreißung wurde von MCCAUGE 1950 und LISKA 1957 ihre Durchführung empfohlen. Gerade in dieser Indikationsstellung ist sie in neuerer Zeit abgelöst worden von der

4) Renovasographie: Bei fehlender Ausscheidung der betroffenen Niere kann das i.v. Pyelogramm eventuell sogar zu diagnostischen Irrtümern führen (BRINSFIELD 1968). In diesem Fall, und auch, wenn es sich um einen Nierenstielabriß, die Verletzung kleinerer Nierengefäße und die Entwicklung eines Niereninfarktes handelt, ist die Renovasographie die Methode der Wahl (LAMESCH 1964).

Bei der Aortographie erfolgt die Injektion der kontrastgebenden Substanz in die Aorta abdominalis in Höhe des Abganges der Nierenarterien, bei der selektiven renalen Angiographie in eine Nierenarterie. BAUDISCH (1969) gibt der selektiven Angiographie wegen des besseren Kontrastes und der besseren Detailerkennbarkeit den Vorzug. Allerdings ist diese Form der Angiographie wegen der häufig vorkommenden mehrfachen Nierenarterien nicht immer anwendbar.

Die Kontrastmittelinjektion erfolgt durch einen schattengebenden Polyäthylenkatheter, die Einführung des Katheters in die Aorta oder Nierenarterie in Lokalänesthesie perkutan über die A. femoralis nach SELDINGER unter Bildverstärkerkontrolle.

Bei Kindern unter fünf Jahren empfiehlt BAUDISCH (1969) die Durchführung der Untersuchung in Allgemeinnarkose. Bei Kindern unter zwei Jahren soll zusätzlich die A. femoralis freigelegt werden.

Es werden ca. 10 Sek. lang Aufnahmen angefertigt, um alle drei Phasen, die arterielle, venöse und die Parenchymphase erfassen zu können.

Die arterielle Phase stellt die Gefäßversorgung und etwaige Abnormitäten derselben dar. Die arteriell-venöse Phase

kann Hinweise auf Zirkulationsstörungen liefern und die Phase der Parenchymdarstellung macht Abweichungen von den normalen Organkonturen deutlich und zeigt Veränderungen im Grad der Deutlichkeit, mit der sich das Parenchym darstellen läßt (MOES und BURRINGTON 1971).

Die Aorto-Renographie hat gegenüber dem i.v. Pyelogramm den erheblichen Vorteil, daß nicht allein die Verhältnisse des Nierenparenchyms und des Hohlraumsystems, sondern darüber hinaus auch die Gefäßsituation eindeutig abgeklärt werden können (MAURER und GÜNTHER 1968).

Die Aortographie ist nicht ganz ohne Risiko. Dies geht aus einer umfassenden Sammelstatistik von E. LANG (zit. nach BAUDISCH 1968) hervor: Bei über 11 000 Katheteruntersuchungen fand er in 0,06 % tödliche Komplikationen, in 0,04 % arterielle Thrombosen und in 1,5 % intramurale Injektionen und Hämatome.

5) Isotopennephrogramm und Nierenszintigramm: Das Nephrogramm ergänzt und erweitert die unter dem Begriff der Clearance zusammengefaßten Untersuchungsmethoden. Das Nephrogramm gliedert sich in drei Phasen: 1) Initialphase, die der Durchmischung der radioaktiven Substanz mit dem Blut entspricht. 2) Sekretions- oder Funktionsphase, in der das Nuklid durch die Nieren ausgeschieden wird. 3) Abflußphase, die den Abtransport der Substanz mit dem Harn zur Blase darstellt.

Im Isotopennephrogramm werden alle Informationen über die Funktion einer Niere ausschließlich zeitlich definiert und registriert.

Das Nierenszintigramm hingegen vermittelt gleichzeitig morphologische und funktionelle Aussagen. Die morphologische Komponente ist aber der Information durch die Renovasographie deutlich unterlegen. Das gleiche gilt für den funktionellen Bereich im Vergleich mit dem Nephrogramm (BAUDISCH 1969).

Behandlung

Grundsätzlich hat das Ziel der Therapie die Organerhaltung zu sein. Die reinen Nierenkontusionen werden konservativ mit Bettruhe, Flüssigkeitszufuhr und Antibiotika behandelt, bis sich bei Urinkontrollen keine Mikrohämaturie mehr nachweisen läßt.
Gibt es Hinweise für gröbere Verletzungen der Niere, so muß das Organ freigelegt werden, auch wenn die Gefahr des Blutverlustes und der Urinphlegmone gebannt ist. BOEMINGHAUS (1960) warnt davor, sich dann zu konservativem Vorgehen verleiten zu lassen, da dieses in einem hohen Prozentsatz von Früh- oder Spätkomplikationen (siehe nächster Abschnitt) gefolgt sei. Wenn schon narbige Heilungsprozesse ablaufen oder eine Infektion besteht, ist wertvolle Zeit für organerhaltende Maßnahmen, die im Mittelpunkt des Interesses stehen, verstrichen, und oft nur noch die Nephrektomie möglich.

Eine Freilegung der Niere ist aus folgenden Anlässen erforderlich:

1) Extravasion des Kontrastmittels im Pyelogramm
2) Rasch wachsende schmerzhafte Flankenschwellung
3) Dauer der massiven Hämaturie über die 96 Stundengrenze (LUTZEYER 1963)
4) Zeichen andauernden Blutverlustes.

An konservativen Eingriffen kommt vor allem die Vernähung der meist queren bzw. radiär zum Nierenbecken verlaufenden Einrisse in Betracht. Weitgehend abgesprengte Nieresegmente dürfen nur erhalten werden, wenn die Blutzufuhr gesichert ist. Ernährungsgestörte Organsegmente werden reseziert. Nierenbeckenverletzungen mit meist ausgerissenen Wundrändern werden mit Einzelnähten verschlossen (LUTZ und LEONHARD 1961). Bei Zerstückelung der Niere und beim Abriß vom Gefäßstiel kommt nur die Nephrektomie in Frage.

Komplikationen und Spätfolgen

1) Nachblutung nach 8-10 Tagen infolge einer Fibrinolyse (GROB 1957).
2) Paranephritische Abszesse durch Infektion eines perirenalen Hämatoms oder als Folge einer Urinphlegmone.
3) Lumbale Fisteln als Folge der Eiterung (MCCAUGE 1950).
4) Verkalkung eines perirenalen Hämatoms.
5) Hydro- und Pyonephrose durch Blutkoagula am Ureterabgang, narbige Stenosen des Ureters oder eine traumatisch bedingte Wanderniere mit Abknickung des Ureters (CHIARI 1955).
6) Steinbildung, da Blutkoagula Konzentrationskerne für die Anlagerung harnsaurer Salze darstellen.
7) Posttraumatische Nierencysten.
8) Posttraumatische Stellungs- und Lageanomalien der Niere.
9) Atrophie der Niere mit totalem Funktionsausfall (LAFRANCE 1964, PALAVATANA 1964).
10) Chronische Pyelonephritis mit sekundärer Organschrumpfung (CHIARI 1955, GEISTHÖVEL 1960, KÜMMERLE 1959).
11) Posttraumatische nephrogene Hypertension. Sie ist eine der wichtigsten Spätfolgen der konservativen Behandlung und kann verschiedene Ursachen haben:
    a) Kompression des Nierengewebes analog der experimentellen Perinephritis nach Cellophanumwicklung durch fibröse Umwandlung und Schrumpfung eines perirenale oder sub- und intrakapsulären Hämatoms (COTTIER 1958, SZIBERT 1962).
    b) Veränderungen des Lumens der Nierenarterie durch Thrombose, Aneurysma, Kompression durch Hämatom und Narbenzug. Eine komplette Ruptur der A. renalis hat dieselben Folgen (DEBICKI 1965). In allen Fällen handelt es sich um die Entstehung eines Drosselungshochdrucks analog dem Goldblatt-Mechanismus.

Die Ischämie der Niere löst über die geringe Konzentration an Natriumionen den Renin-Angiotensin-Aldosteron-Mechanismus

aus. Die gesteigerte Sekretion von Renin führt über die Bildung von Angiotensin I und Angiotensin II in der Leber zu einem erhöhten Blutdruck und zu einer Aldosteronsekretion der Nebenniere mit Natriumretention der Niere. Der Zeitraum zwischen Trauma und Manifestation ist meistens kurz (SCHMID 1958). Die Diagnose wird mit Hilfe der Aortographie gestellt. Die Therapie der Wahl ist die einseitige Nephrektomie, die auch nach langem Bestehen des Hypertonus erfolgreich ist (COTTIER 1958, SZIBERT 1962).

Prognose

In einer Untersuchung über stumpfe Bauchverletzungen von 1956-1965 aus der Chirurgischen Universitätsklinik Basel war die Niere das am häufigsten verletzte Organ, aber auch das mit der besten Prognose von allen dort besprochenen Organverletzungen (ROSETTI 1967).
Bei der rein konservativen Therapie der Verletzungen, die nicht durch bedrohliche Blutung zum Eingriff zwingen, ist allerdings die Zahl der Spätfolgen erhöht (HIERHOLZER 1969). Bei diesen Patienten sind deshalb urologische Nachuntersuchungen angezeigt. Sind nach zwei Jahren noch keine ausgeprägten Beschwerden oder Veränderungen eingetreten, so haben die Patienten eine gute Prognose (PALAVATANA 1964).

12. Tabelle: Letalität isolierter Nierenverletzungen

Autor	Jahr	Letalität in %
MCCAUGE	1950	4,5 %
ESTES	1952	0 %
FORSYTHE	1959	3,6 %
SPÄNGLER	1963	14,3 %
SIEVERS	1945-1967	0 %

URETER

Die Entstehung einer Ureterläsion durch ein stumpfes Trauma ist selten (BUCHNER 1961, CIBERT und REVOL 1959), nur bei Wirbelsäulenverletzungen wird er gelegentlich doch mitbetroffen (WELCH 1962). Die geringe Vulnerabilität erklärt sich aus der anatomischen Lage. Seine Kleinheit und lockere Befestigung im Retroperitonealraum gestatten ihm eine vermehrte Ausweichmöglichkeit bei Gewalteinwirkung.

Außerdem ist die sehr elastische Ureterwand in der Lage, auch größere Gewaltangriffe ohne Verletzung zu ertragen (CIBERT 1959). Wird der Ureter doch einmal beschädigt, so handelt es sich um eine sehr starke Gewalteinwirkung, die meistens noch andere Verletzungen mit sich bringt. Der Verletzungsmechanismus besteht darin, daß der Ureter gegen die Wirbelsäule gedrückt und abgequetscht wird. Die Verletzung sitzt meist im oberen Drittel (WOLFF 1962) oder am Übergang des Ureters in das Nierenbecken. Oft ist die Niere mitverletzt (GEISTHÖVEL 1960).

JEANBREAU teilt die Ureterverletzungen in folgende Gruppen ein:

1) Komplette Ureterruptur. Die Circumferenz der Wand ist durchtrennt, die beiden Enden retrahieren sich.

2) Inkomplette Ureterruptur. Eine schmale Gewebsbrücke bleibt bestehen und verhindert die Retraktion der beiden Enden.
3) Totale Ureterruptur. Ein Riß durchsetzt alle Schichten der Wand.
4) Partielle Ureterruptur. Ein Riß durchsetzt nicht alle Schichten der Wand, das bedeutet, daß der Harn nicht in die Umgebung abfließen kann. Bei starker umschriebener Wandschädigung ist nach einigen Tagen eine Spätperforation möglich (GEISTHÖVEL 1960).

Die Ureterverletzung wird leicht infolge der Mitbeteiligung anderer Organe übersehen. Die Folge ist ein langsam an Größe zunehmender, oft druckschmerzhafter Tumor im Hypochondrium und der Flanke, der meistens fluktuiert. Dieser Tumor braucht 1-7 Wochen zu seiner Entstehung (CIBERT 1959). Die Ansammlung wird als Pseudohydronephrose bezeichnet. Nach einer Ureterruptur entleert sich der Urin in das retriperitoneale Gewebe, oft zwischen Schichten der Nierenfascie, die sich auf den Ureter fortsetzt und deren Blätter im Bereich des Harnleiters am lockersten miteinander verbunden sind. Das Extravasat drängt die einzelnen Schichten weit auseinander und ruft eine entzündliche Reaktion mit fibröser Umwandlung des umgebenden Gewebes hervor. Der Cystenwand fehlt wie allen Pseudocysten eine epitheliale Auskleidung. Als weitere Folge der Ureterruptur ist eine retroperitoneale Harnphlegmone möglich. Kommt es zu einer partiellen Ruptur des Ureters mit nachfolgender Stenosierung, so entsteht ein "syndrome douloureux rénal" mit Bildung einer echten Hydronephrose (CIBERT 1959). Eine Infektion kann zu Cystitis und Pyelonephrose führen.

Bei Ureterläsionen ist die urologische Untersuchung mit intravenösem und retrogradem Pyelogramm unerläßlich. Gelingt es, die Läsion frühzeitig zu erfassen, kann man den Versuch machen, die Ureterteile über einem Katheter mit einer End-zu-End-Anastomose zu vereinigen. Hat sich aber bereits eine Cyste ausgebildet oder ist die Niere funktionslos geworden,

so muß nephrektomiert werden. Vor besonderen Schwierigkeiten steht man, wenn es zur Ruptur des Ureters einer Solitärniere kommt. In diesem Fall muß man die Neueinpflanzung des Ureters in das Nierenbecken versuchen oder wenn der Defekt blasennah sitzt, eine Neocystostomie.

HARNBLASE

Harnblasenverletzungen kommen meist in Kombination mit Beckenfrakturen vor, können aber auch isoliert auftreten. Ihr Anteil an den stumpfen Bauchverletzungen geht aus der folgenden Tabelle hervor:

13. Tabelle: Häufigkeit der Harnblasenverletzungen

Autor	Jahr	Harnblasenverletzungen in %
BURNETT	1950	17,6 %
TEUBES	1951	17,0 %
ESTES	1952	10,5 %
COTTRELL	1954	5,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	9,1 %
MORTON	1957	3,3 %
KÜMMERLE	1959	1,1 %
SOLHEIM	1963	3,3 %
SPÄNGLER	1963	9,9 %
WILSON	1963	2,8 %
SIEVERS	1945-1967	1,6 %
TOULOUKIAN	1968	6,7 %

Von den Möglichkeiten einer Blasenruptur - intra- oder retroperitoneal - kommt es bei Kindern häufig zu intraperitonealen Verletzungen, da die Blase höher über dem kleinen Becken

steht als beim Erwachsenen (GREWE, HUPFAUER 1967). Sie entstehen durch eine breitflächig einwirkende Gewalt wie Faustschlag oder Hufschlag auf die Bauchdecken und die Blase, deren Empfindlichkeit proportional mit der Füllung zunimmt. Die extraperitonealen Rupturen sind meistens mit einer Beckenfraktur kombiniert, wobei häufig die Blasenverletzung durch Anspießung eines Bruchfragmentes entsteht.

Die Häufigkeit der intraperitonealen Ruptur beträgt etwa 15 % aller Blasenrupturen (REQUARTH 1959). Ihre Folgen sind die urinöse Peritonitis mit Anstieg des Rest-N und urämischen Erscheinungen (BRINKMANN 1966, KO 1964). Extraperitoneale Rupturen führen zur Urinphlegmone.
Die Symptomatik der Blasenruptur ist eindeutig in Form von schmerzhaftem Harndrang, ohne Wasser lassen zu können, blutigem Urin bzw. Anurie. Dazu kommt ein suprapubischer Spontan- und Druckschmerz. Die Diagnose ob intra- oder extraperitoneale Ruptur wird durch eine Kontrastdarstellung der Harnblase gesichert. Handelt es sich um eine intraperitoneale Ruptur, so ist es unmöglich Katheterurin zu gewinnen und ebenso unmöglich, die Blase darzustellen, da das Kontrastmittel ungehindert in die freie Bauchhöhle fließen kann (ROSETTI 1967). Die Röntgendarstellung sollte bei Kindern im Hängen und Stehen gemacht werden.
Die Therapie einer Blasenruptur muß immer operativ sein. Man sucht die verletzte Stelle auf und übernäht sie. Zusätzlich kann man eine Entlastungscystostomie anlegen. Das infiltrierte Gewebe ist ausreichend zu drainieren.

Nach FARR und FALK (1963) ist die Letalität bei Blasenrupturen vor allem abhängig von dem Zeitraum, der zwischen Trauma und Operation verstreicht. Sie beträgt 10 % innerhalb der ersten 12 Stunden und steigt auf 40 %, wenn mehr als 24 Stunden bis zur Operation vergehen.

URETHRA

Die Häufigkeit der Harnröhrenverletzung beträgt 1 - 2 % (SPÄNGLER 1963). Sie ist meistens mit Beckenfrakturen verknüpft. Es gibt zwei Mechanismen die eine Harnröhrenverletzung bewirken können:
trifft die Gewalt gegen den Damm, wie bei dem häufigen Rittlingsfall, so wird die Harnröhre gegen die Symphyse gepreßt. Es kommt zur vorderen Harnröhrenläsion.

Wird dagegen die gefüllte Blase durch das Trauma nach oben gedrängt, so kommt es zum Abriß der Harnröhre im hinteren Teil oder am Blasenhals. Ist die Harnröhre rupturiert, so treten Blut und Urin in das periprostatische und perivesikale Gewebe aus.
Bei der klinischen Untersuchung ist wieder das Symptom der blutigen Anurie mit heftigem Harndrang festzustellen. Die Sicherung der Diagnose geschieht durch das Urethrocystogramm.

Ist die Urethra abgerissen, sind die sofortige Naht über einem Katheter als Schienung und die Entlastungscystostomie bewährte Maßnahmen (ROSETTI 1967). Die häufigste Komplikation der Harnröhrenverletzung ist die Entwicklung einer Striktur. Sie kann durch konsequente, mindestens 6 Monate dauernde Bougierung verhindert werden (BÜRKLE DE LA CAMP 1966). Weitere Komplikationen sind die Bildung eines Abszesses, einer Urinfistel, Miktionsbeschwerden als Folge einer Nervenschädigung durch Hämatomdruck. Die Mortalität steigt mit der Schwere der Beckenfraktur und liegt bei 12 - 23 % (LEVINE 1963).

c) LEBER UND GALLENWEGE

1953 noch berichtete SPARKMAN, daß nur 8 von 100 behandelten Lebertraumen auf ein stumpfes Bauchtrauma zurückzuführen waren. MADDINGS sprach 1955 bereits von 20 % und bis 1963 war

der Anteil auf 55 % gestiegen (BRITTAIN 1963, NOONE 1967).

14. Tabelle: Häufigkeit der Leberverletzungen

Autor	Jahr	Leberverletzungen in %
SCHOLL	1937	22,9 %
MÜLLER	1940	7,5 %
DENK	1941	20,6 %
BURNETT	1950	17,6 %
SKAPINGER	1950	13,0 %
TEUBES	1951	26,0 %
WURNIG	1951	13,0 %
ESTES	1952	10,5 %
GÖGLER	1953	7,0 %
COTTRELL	1954	18,0 %
SPATH	1955	7,4 %
ALLEN u. CURRY	1957	7,8 %
MORTON	1957	4,2 %
REIFFERSCHEID	1957	29,0 %
KÜMMERLE	1959	4,6 %
WILLIAMS	1959	7,3 %
GEISTHÖVEL	1960	35,0 %
SOLHEIM	1963	19,7 %
SPÄNGLER	1963	21,2 %
WILSON	1963	5,7 %
MCCLELLAND	1965	15 - 20 %
BÜRKLE DE LA CAMP	1966	20,0 %
SHAPIRO	1967	15 - 20 %
WURNIG	1967	30,0 %
GREWE u. HUPFAUER	1967	13,2 %
ROSETTI	1967	16,0 %
SIEVERS	1945-1967	7,2 %
ALBERS	1968	12,0 %
TOULOUKIAN	1968	4,0 %
WELZ	1969	22,0 %

Die Leber ist zwar wie die Milz durch die untere Thoraxapertur geschützt, aber sie reicht flächig bis über die Mittellinie des Bauchraumes. Bei Kindern bietet die Leber im Verhältnis zum Abdomen eine relativ noch größere Angriffsfläche als beim Erwachsenen, auf die die Gewalteinwirkung vom noch elastischen Brustkorb direkt übertragen wird. Rippenfrakturen im Kindesalter im Zusammenhang mit einer Leberverletzung sind selten. Hinzu kommt, daß die Leber ein Organ mit geringer Eigenelastizität ist und durch die starke Fixierung wenig Ausweichmöglichkeiten hat. Eine vorgeschädigte Leber nach Lues, Malaria, Infektionen, Leukämie, Vergiftungen oder Echinokokkuscysten ist vermehrt gefährdet (CASTREN 1946, KRÜGER-MARTIUS 1941, LADD 1950).

Verletzungsursachen und Mechanismen

Die Ursache der stumpfen Leberverletzung kann ein Trauma des rechten Oberbauches oder der rechten unteren Thoraxhälfte sein. Früher wurden diese oft durch Hufschlag oder Kuhhornstoß verursacht, heute sind es die Unfälle im Straßenverkehr.

Entweder wird die Leber direkt von der Gewalt getroffen und gegen die Wirbelsäule gequetscht oder sie wird indirekt durch den Contre-Coup-Mechanismus, z.B. bei einem Sturz aus großer Höhe verletzt. Bei Stürzen kommt es infolge der Masse und Trägheit der Leber zu Einrissen an den Aufhängebändern, Rupturen finden sich dann besonders entlang des lig. falciforme (CASTREN 1946). Auch Zerreißungen des lig. teres können auftreten (RATHKE 1964). Durch plötzliche Abknickung des Körpers kann es auch zu Berstungen kommen. Dieser Mechanismus wird als "jack knifing" bezeichnet.

Pathologisch-anatomische Einteilung

Commotio	einfache Prellung ohne Gewebszerstörung.
Contusio	Blutungen ins verletzte Parenchym oder subkapsulär, womit die Möglichkeit eines späteren Kapselrisses und damit einer zweizeitigen Leberruptur besteht.
Ruptur	gleichzeitige Kapsel- und Parenchymzerreißung, vorwiegend sind die Leberkuppen betroffen und zwar rechts häufiger als links (GIESELER 1967).

Über die Beteiligung der beiden Leberlappen an Leberverletzungen finden sich in der Literatur folgende Angaben:

15. Tabelle: Beteiligung der beiden Leberlappen

Autor	Jahr	rechts	:	links
LAMB	1940	95	:	5
CASTREN	1946	3	:	1
COTTRELL	1954	6	:	1
WELCH	1962	4	:	1
STUCKE	1963	4	:	1

Klinische Symptome

Der anatomische Bau der Lebergefäße, durch den eine aktive Vasokonstriktion praktisch ausgeschlossen ist, das weite Klaffen der Lebervenen, die Erweiterung der Leberwunde durch die Zwerchfellbewegungen während des Atmens und die Hemmung der Blutgerinnung durch die Vermischung mit Galle begünstigen die Blutung und machen eine spontane Blutstillung unmöglich (CASTREN 1946, LADD 1950, WRIGHT und PRIGOT 1947). Deshalb steht immer das Bild der massiven intraabdominellen Blutung mit hypovolämischem Schock und Blutdruckabfall im Vordergrund. Auffallend oft läßt sich eine Diskrepanz zwischen

Blutdruckabfall und Pulsfrequenz feststellen. Dies hat FINSTERER schon 1920 zum ersten Mal beschrieben und damit erklärt, daß die Resorption von Gallensäuren eine Bradykardie bzw. bei kompensatorischer Tachykardie eine Normokardie hervorruft.
Der Lokalbefund gleicht auf der rechten Seite dem der Milzverletzung auf der linken. Nachzuweisen sind rechtsseitiger Spontan- und Druckschmerz, Dämpfung im rechten Oberbauch, Abwehrspannung, rechtsseitiger Schulterschmerz, Phrenicusdruckschmerz und Hodenhochstand, Atembehinderung und oberflächliche Atmung, Douglasschmerz, ein paralytischer Ileus kann sich rasch ausbilden (REIFFERSCHEID 1959).

Röntgenologisch findet sich manchmal ein rechtsseitiger Zwerchfellhochstand oder eine Einschränkung seiner Beweglichkeit durch Blutansammlung im subphrenischen Raum.

Die Laborwerte zeigen zu Beginn lediglich die allgemeinen Zeichen der intraabdominellen Blutung: Hb- und Hk-Abfall, Leukocytose, erst nach einiger Zeit steigt der Bilirubinspiegel und noch später die alkalische Phosphatase.

Während die einzeitigen Leberrupturen unter dem vorherrschenden Bild der intraabdominellen Blutung verlaufen, sieht der Verlauf der zweizeitigen Ruptur anders aus. Hier tritt posttraumatisch das charakteristische schmerzfreie Intervall ein. Mit Subikterus, Temperatur und Oberbauchschmerzen verschlechtert sich der Zustand nach einiger Zeit. Schließlich rupturiert die Glissonsche Kapsel infolge einer Ernährungsstörung und es kommt zu einer bedrohlichen Sekundärblutung. Die zweizeitige Leberruptur kommt allerdings seltener vor als die zweizeitige Milzruptur. Häufiger ist sie bei Neugeborenen als Folge eines Geburtstraumas zu beobachten.

Ein Spätsymptom einer zentralen Leberruptur oder eines subkapsulären Hämatoms ist die "traumatische Hämobilie" (SANDBLOM 1948). Dies ist eine arterielle Blutung in einen

geschlossenen Hohlraum mit gleichzeitiger Eröffnung der Gallenwege. Über das Gallenwegssystem gelangt das Blut in den Gastrointestinaltrakt und führt zur Hämatemesis und Meläna. Durch Blutkoagel kann es zum Verschluß der Gallenwege kommen, der kolikartige Beschwerden auslöst.

Behandlung

Zuerst muß der Patient durch die Schockbekämpfung in einen operationsfähigen Zustand gebracht werden. Bleibt die Schocktherapie wirkungslos, muß notfalls im Schockzustand operiert werden.
Bei ausgedehnten Leberrupturen bewährt sich die thorako-abdominale Incision, besonders zur Beurteilung und Versorgung der großen Lebervenen in die V. cava inf. (HECKER 1970). Sonst erlaubt auch ein langer Mittelbauchschnitt eine gute Darstellung der Leber, den man nach Bedarf erweitern kann, da schwere Lebertraumen nur selten isolierte Verletzungen sind.

Kleinere Leberrisse lassen sich durch tiefgreifende Nähte verschließen, obwohl MAYS (1966) davor warnt. Er machte die Beobachtung, daß sich unter der Naht eine Tasche mit zerstörtem Gewebe bilden und Ursache einer Sepsis oder Hämobilie sein kann.
Das nicht rupturierte subkapsuläre Hämatom wird eröffnet und das Blut abgesaugt.
Bei tiefen Einrissen oder Durchschneiden der Nähte hat sich das Aufsteppen von Netz bewährt. Man kann auch eine Tamponade mit resorbierbarem Material versuchen. Die Blutstillung mit Gaze wurde wieder verlassen, da es zu einer erneuten Blutung bei der Entfernung kommen kann oder zur Fremdkörperreaktion und damit weiterer Nekrose des Lebergewebes (MAYS 1966).

Eine schwere Leberzertrümmerung macht die Resektion des zerstörten Teiles erforderlich (MADDING 1955, MCCLELLAND 1964, REIFFERSCHEID 1959). Die Resektionsfläche wird mit Matratzen-

nähten verschlossen. Das Wundbett muß ausgiebig drainiert werden.

Bei der Nachbehandlung von Leberverletzungen ist auf folgendes zu achten:

1) frühzeitige Antibiotikagabe
2) Kontrolle des Elektrolythaushaltes
3) Infusion von 10 % Glucose über 48 Stunden, da der Blutzucker rapide abfällt
4) Bestimmung der Eiweißfraktionen des Blutes und bei Absinken Ersatz mit Plasma oder Humanalbumin
5) Gerinnungsfaktorenbestimmung
6) Thrombozytenzahl.

Komplikationen und Spätfolgen

SPARKMAN und FOGELMANN haben die Komplikationen in 5 Gruppen geordnet:

1) Blutungen
   A. nicht beherrscht
      a) kontinuierlich
      b) verzögert
      c) intrahepatisch
   B. Hämobilie
   C. Blutungsbereitschaft durch Gerinnungsstörungen.

Die Gerinnungsstörungen werden dadurch verursacht, daß die Zahl der Blutplättchen am Operationstag und am ersten postoperativen Tag stark absinkt. Ebenso fällt die Konzentration von Fibrinogen, Faktor V, VII, X und Prothrombin. Die Prothrombinbildung läßt sich durch Vitamin K nicht beeinflussen (MAYS 1966).

2) Nekrosen des Lebergewebes
   A. nicht entfernte Leberfragmente
   B. Sequestrierung von Lebergewebe.

Schon von FUCHSIG und THÖLE wurde 1912 festgestellt, daß bei jeder Leberruptur die Zerstörung von Lebergewebe über die eigentliche Ruptur hinausreicht. Dadurch erklärt sich die Ausstoßung sekundärer Lebersequester.

C. Lungenembolie bei Verschleppung von Gewebstrümmern.

3) Infektionen

A. diffuse Eiterungen

B. Abszeßbildungen

a) subphrenisch (nach CROSTWAITH 1962 4,3 %)

b) intrahepatisch

c) in anderen Bauchorganen.

Abszeßbildungen sind besonders häufig nach Gazetamponaden und nicht ausreichender Antibiotikabehandlung zu beobachten. Die Ruptur eines solchen Abszesses kann zur gallig-eitrigen Peritonitis führen.

C. Wundinfektion.

4) Gallefluß

A. gallige Peritonitis.

Sie entsteht bei Eröffnung von Lebergallengängen oder des ableitenden Gallengangssystems. Infolge des durch die freigewordene Galle erhöhten osmotischen Drucks im Peritonealraum kommt es zur schnellen Entwicklung eines Ascites mit massivem Flüssigkeitsverlust aus dem Extracellulärraum und damit zur Vertiefung eines eventuell bestehenden Schocks (DAVIS 1960, MADDING 1955).

B. gallige Pleuritis

C. äußere Gallenfistel

D. intrahepatische Cysten, die Gallenflüssigkeit enthalten.

5) Verschiedene Komplikationen

A. Schock

B. cerebrale Gefäßschäden

C. Lungenkomplikationen.

Sie kommen nach CROSTWAITH (1962) in 17,3 % vor und umfassen Pneumonien, Pleuraergüsse, Lungenatelektasen.

D. Herz- und Kreislaufstörungen

E. Leberschäden.

CASTREN, JUNG und GRASER beobachteten nach Leberverletzungen gelegentlich Cystin- und Tyrosinausscheidung im Harn. 1954 wurde von WURNIG, SALEM und WEWALKA eine tagelang anhaltende Aminoacidurie nachgewiesen, die demselben Symptom bei einer akuten gelben Leberdystrophie gleichkam. Damit wurde das Ausmaß des Zerfalls von Lebergewebe funktionell erfaßt.

F. tubuläre Niereninsuffizienz.

Infolge des Schocks kommt es zur akuten Nephrose.

G. Hepatorenales Syndrom.

Funktionsveränderungen der Niere im Verlauf von Lebererkrankungen.

H. Wundheilungsstörungen.

BENZER, BLÜMEL (1963) und PIZA fanden einen Zusammenhang zwischen fibrinolytischer Aktivität des Blutes und aseptischer Wundheilungsstörung. Erst 6 Wochen nach der Operation normalisierte sich die Eiweißfraktionen im Blut.

Prognose

Die Letalität der Leberverletzungen ist sehr hoch. Sie betrug Anfang des letzten Jahrhunderts fast 100 % und auch heute sterben schon eine ganze Reihe von Patienten an der massiven Blutung, bevor überhaupt eine Operation durchgeführt werden kann. Die Letalität beträgt in den ersten 6 Stunden 50 % (GIESELER 1967). Mitverantwortlich für diese hohe Letalität ist sicherlich auch, daß Leberverletzungen in den selteneren Fällen Alleinverletzungen sind. WELZ (1969): 7 kombiniert, 1 isoliert. GIESELER (1967) 13 kombiniert, 4 isoliert.

Die Spättodesfälle sind Folge einer galligen Peritonitis und der infektiösen Komplikationen.

Das entschiedene frühzeitige operative Vorgehen hat viel zur Besserung der Prognose beigetragen. Besonders deutlich macht

dies ein Bericht von TRUMAN über ein amerikanisches Krankenhaus, wo die Letalität der Leberverletzungen von 100 % vor Einführung der Lobektomie auf 20 % danach abnahm. Hier ist noch anzumerken, daß kein anderes Organ so ausgedehnt reseziert werden kann, wie die Leber und dennoch eine normale Funktion innerhalb weniger Monate zurückgewinnen kann.

16. Tabelle: Letalität der Leberverletzungen

Autor	Jahr	Letalität in %
THÖLE	1912	61,5 %
CASTREN	1904-1938	39,0 %
LAMB	1940	68,3 %
REIFFERSCHEID	vor 1945	61,6 %
WRIGHT	1947	81,3 %
LANGE	1949	50,0 %
BURNETT	1950	44,4 %
ESTES	1952	42,8 %
GÖGLER	1953	53,3 %
COTTRELL	1954	81,0 %
BECK	1955	54,7 %
MADDING	1955	13,5 %
CROSTWAITH	1962	68,3 %
WELCH	1962	40,0 % (bis 10 J.)
SPÄNGLER	1963	14,3 %
WILSON	1963	46,6 %
MCCLELLAND	1965	13,3 %
BÜRKLE DE LA CAMP	1966	20 - 30 %
TOULOUKIAN	1968	60,0 %

GALLENWEGE

Der Anteil der Gallenwegsverletzungen an allen Bauchverletzungen, nicht nur den stumpfen, beträgt 2 - 3 % (HALL und Mitarbeiter). Davon wiederum sind nur 8 % auf ein stumpfes Trauma zurückzuführen. Dies ist natürlich durch die geschützte Lage bedingt. Der exakte Verletzungshergang einer Ductus hepaticus-Verletzung ist nicht bekannt. Man erwägt die Möglichkeit der Kompression gegen die Wirbelsäule oder einen plötzlichen Druckanstieg im Lebergang.

Die Gallenblase kann aus ihrem Bett und ihrer Fixation an der Leber ausgerissen werden. Hierbei erfolgen Blutung und Nachfluß von Galle aus dem Gallenblasenbett, wenn kleinere Läsionen des Leberparenchyms vorliegen, oder Nebengänge zur Gallenblase eröffnet werden (NOODT 1966). Zur Zerreißung des Ductus choledochus tragen mehrere Faktoren bei. Ein kurzer und weiter ductus cysticus erlaubt die schnelle Entleerung der Gallenblase bei Druckanstieg durch Gewalt. Die plötzliche Drucksteigerung im ductus choledochus verbunden mit einer abscherenden Kraft bewirkt dann die Ruptur (FLETCHER 1961).

Die klinischen Symptome bestehen primär in einem kurzdauernden Schock. Nach einigen Tagen kommt es dann zur Zunahme des Bauchumfanges, es treten Ikterus, Lehmstühle, Gallenfarbstoff im Urin auf. Schmerzen im rechten Oberbauch, Schwäche, Übelkeit und Erbrechen sind die subjektiven Beschwerden. Die Diagnose ist erst intraoperativ zu stellen. Der Anlaß zur Laparatomie ist meist die gallige Peritonitis. In allen Fällen findet sich ein Cholaskos. Gelegentlich kommt es auch infolge von Verwachsungen zur Lokalisation der Cyste im Bereich des kleinen Netzes.

Die Therapie besteht darin, die unterbrochenen Gallenwege über einem Katheter wieder zu vereinigen, eine abgetrennte oder rupturierte Gallenblase wird entfernt. Das Wundbett muß ausgiebig drainiert werden, und das Gallenwegssystem bis zur

Heilung von Druck entlastet werden (HARTMANN 1964, HICKEN 1948).
Spätfolge der Gallenwegsverletzung können Strikturen und daraus resultierende Ikterusanfälle sein (FLETCHER 1961).

d) MAGENDARMTRAKT

Die Verletzungen des Magendarmkanals sind wegen der großen Beweglichkeit, der Elastizität und der größeren Ausweichmöglichkeit seltener als die der parenchymatösen Organe. In einer Untersuchung von WELZ (1969) entfielen drei Viertel der Verletzungen auf parenchymatöse Organe, ein Viertel auf Hohlorgane und Netz.

17. Tabelle: Häufigkeit der Verletzungen des Magendarmtraktes

Autor	Jahr	Häufigkeit in %
MÜLLER	1940	16,0 %
BURNETT	1950	13,7 %
TEUBES	1951	23,0 %
ESTES	1952	13,4 %
COTTRELL	1954	10,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	13,8 %
MORTON	1957	10,8 %
KÜMMERLE	1959	4,6 %
WILLIAMS u. ZOLLINGER	1959	29,9 %
SOLHEIM	1963	8,2 %
SPÄNGLER	1963	17,6 %
WILSON	1963	3,4 %
SIEVERS	1945-1967	9,8 %
ROSETTI	1967	10,0 %
TOULOUKIAN	1968	10,0 %
WELZ	1969	16,0 %

Ösophagus, Magen und Dickdarm sind selten betroffen. Die Läsionen von Duodenum und Dünndarm stellen den wesentlichen Prozentsatz.

18. Tabelle: Anteil der einzelnen Darmabschnitte an den Verletzungen des Magendarmtraktes

Autor	Jahr	Gesamt	Magen	Duodenum	Dünndarm	Dickdarm
MÜLLER	1940	16,0 %	---	1,6 %	14,4 %	---
ESTES	1952	13,4 %	---	3,0 %	7,4 %	3,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	13,8 %	1,3 %	0,4 %	8,2 %	3,9 %
SPÄNGLER	1963	17,6 %	1,3 %	1,3 %	16,7 %	2,3 %
SIEVERS	1945-1967	9,8 %	1,8 %	---	6,3 %	2,7 %

Als Verletzungsursachen kommen auch hier direktes und indirektes Trauma in Frage. Verkehrsunfälle, direkter Fall auf das Abdomen, Schlag, Sturz aus großer Höhe. Der Ort, an dem Trauma trifft, kann dem Ort der Verletzung in der Tiefe entsprechen. Andererseits kann durch die Beweglichkeit des Dünndarmes die verletzte Schlinge bei einer Operation an ganz anderer Stelle liegen. Der Grad der Verletzung ist wie bei den parenchymatösen Organen nicht proportional der Schwere der Gewalteinwirkung.

Verletzungsmechanismus

Sauerbruch hat dazu eine Reihe von experimentellen Untersuchungen gemacht und fand, daß sich diese drei Grundarten unterscheiden lassen.

1) Die Quetschung. Hiervon sind besonders diejenigen Darmabschnitte betroffen, die im Bereich der Wirbelsäule liegen, wo sie durch die Gewalt gegen ein festes Widerlager ge-

preßt werden können. Zunächst kommt es dabei zu einem Einriß der Darmwand, als letztes wird die Serosa durchtrennt, die Schichten der Muscularis sind am stärksten betroffen. Die Quetschungsverletzungen können alle Übergänge vom subserösen Hämatom bis zur völligen Durchtrennung aufweisen. Die unterschiedliche Widerstandsfähigkeit der einzelnen Wandschichten kann inkomplette Rupturen der Darmwand verursachen (ISFORT 1967).

2) Die Berstung. Vorbedingung für eine Berstung ist die starke Füllung des Organs. Die Inkompressibilität des Organs führt zu einer Steigerung des Innendrucks und bei Überschreiten der Elastizitätsgrenze zur Ruptur, wenn eine Gewalt auf Magen oder Darm einwirkt und der Inhalt nicht ausweichen kann. Das Ausweichen wird verhindert durch einen Abschluß von Magen oder Darmschlingen nach zwei Seiten, entweder durch Knickung an zwei Stellen, Knickung an einer Stelle und Verschluß durch das Trauma an der anderen oder durch eine doppelt angreifende Gewalt. WEBB (1967) und Mitarbeiter erklärten den Mechanismus der zur retroperitonealen Duodenalruptur führt, analog den experimentellen Ergebnissen Sauerbruchs so: vom Pylorus und der Abbiegung am Treitzschen Band wird eine geschlossene Schlinge gebildet, in der sich bei einer plötzlichen Druckerhöhung der Druck schlecht ausbreiten kann. Bei der Berstung reißen im Gegensatz zur Quetschung zuerst die Serosa, dann Muscularis und Mucosa ein.

3) Der Abriß. Er entsteht durch Zugwirkung und bei tangential angreifender Kraft. Besonders betroffen sind bei diesem Mechanismus physiologische und pathologische Fixationspunkte. Verläuft die Zugwirkung parallel zur Darmachse, so entstehen quere Abrisse des Darmes, bei senkrechtem Verlauf der Kraft kommt es zum Ausreißen ganzer Darmteile (GEISTHÖVEL 1967). Als Ursache für den Abriß kommt besonders der Sturz aus großer Höhe in Betracht. Der Darm be-

kommt beim Fall Bewegungsfreiheit. Wirbelsäule und Becken, an denen der Darm fixiert ist, erhalten beim Aufprall auf den Boden eine Rückstoßkraft, diese beiden Komponenten wirken gegeneinander und führen den Abriß herbei.

Der Ort der Perforation hat große klinische Bedeutung. Sitzt sie weiter proximal, so kommt es zu einer fermentativen Peritonitis, bei weiter distalem Sitz wird der Darminhalt infektiöser und eine bakterielle Peritonitis ist zu erwarten. Betont sei noch, daß ein peritonealer Reizzustand auch abhängig ist von dem pH-Wert des Fremdstoffes, der sich in die Bauchhöhle ergießt. Untersuchungen von GIESELER haben ergeben, daß der pH-Wert der freien Bauchhöhle dem des Blutes entspricht, das heißt bei pH 7,38 liegt. Damit wird verständlich, warum bei intraabdominellen Blutungen oft nur geringe peritonitische Symptome auftreten und daß der stärkste peritoneale Reiz bei der Magenperforation zu erwarten ist.

Nicht alle Verletzungen führen sofort zur Perforation des Magendarmtraktes. Bei einer Reihe von Fällen führt das Trauma zunächst nur zu einer Schädigung der Wand und nach einem freien Intervall von einigen Tagen tritt dann infolge der Nekrose eine Spätperforation ein (KÜMMERLE 1959, SCHEGA 1957).

19. Tabelle: Gesamtletalität der Verletzungen des Magendarmtraktes

Autor	Jahr	Letalität in %
KÜMMERLE	1927-1939	57,0 %
	1945-1957	53,9 %
BURNETT	1950	57,2 %
COHN	1952	20,0 %
GÖGLER	1953	40,0 %
COTTRELL	1954	25,0 %
ALLEN u. CURRY	1957	19,5 %
CLEVELAND u. WADDELL	1963	11,0 %
COCKE u. MEYER	1964	19,0 %

Ösophagus

Stumpfe Verletzungen des Ösophagus sind extrem selten, KEUTNER (1949) konnte einen Fall mit Ruptur im proximalen Teil der Speiseröhre beschreiben.

Magen

Die leichteste Form der Magenverletzung ist die isolierte Läsion der Schleimhaut (HEIRICH 1958), die mit dem Symptom der Hämatemesis einhergeht. Diese Schleimhauteinrisse heilen rasch aus. Ein Hämatom der Magenwand kann selten einmal zu einer Spätblutung oder einem Wandabszeß führen. Sehr selten ist ein Abriß der Haltebänder des Magens, der mit profusen Blutungen einhergeht. Am häufigsten sind die traumatischen Magenperforationen. Sie sind meist in Cardienähe zu finden und in 65 % mit Verletzungen der Nachbarorgane kombiniert (GEISTHÖVEL 1954).

Die klinischen Symptome sind dieselben wie bei einer Ulcusperforation. Im Röntgenbild ist fast immer freie Luft unter

dem Zwerchfell zu finden.
Die Therapie besteht in der Überhöhung der Öffnung. Liegt die Verletzung in Cardianähe, ist eine zusätzliche Deckung der Naht mit Netz erforderlich (NISSEN 1964).

Duodenum

Die Duodenalverletzungen nehmen wegen der Schwierigkeit, sie zu diagnostizieren, eine Sonderstellung ein.

Verletzungen distal der papilla Vateri stellen sich FISH und JOHNSON (1965) so vor: Die Gewalteinwirkung komprimiert Oberbauch und Rippenbögen, so daß die Leber und das Diaphragma nach oben ausweichen. Dies verursacht eine Zugwirkung, die vom Lig. hepatoduodenale und dem ductus choledochus auf die Pankreas-Duodenalregion übertragen wird. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, daß das Duodenum durch die Gewalt gegen die Wirbelsäule gedrückt wird.
Führt die Verletzung zu einem Hämatom der Duodenalwand, so bewirkt dieses einen teilweisen oder totalen Verschluß des Darmlumens (MATHEWSON 1966). Dabei sollen Blutungen in die Wand eines retroperitoneal gelegenen Darmabschnittes ausgedehnter sein, als die in einem intraperitonealen Anteil, weil der Serosaüberzug nicht den ganzen Umfang des Darmes überzieht und die Blutung komprimiert (MATHEWSON 1966). BARTELSEN und SUHR behaupteten 1964, daß der Füllungszustand des Duodenums zum Zeitpunkt der Verletzung entscheidet, ob bei Gewalteinwirkung ein Hämatom oder eine Ruptur resultiert.

Ein Drittel der Duodenalverletzungen liegt retroperitoneal (MURPHY 1962, MILLER 1916, SCHUHMACHER 1910) und ist deshalb präoperativ praktisch nicht zu erkennen. Selbst bei Laparatomien muß man besonders auf ein Hämatom oder gallige Imbibition des Retroperitoneums achten, um keine retroperitoneale Darmruptur zu übersehen (GIESELER 1967).

Der Vorgang der zweizeitigen Duodenalruptur beruht darauf, daß sich eine Wandnekrose ausbildet, die entweder vom ursprünglichen Trauma oder vom Druck eines Hämatoms herrührt (WEBB und TAYLOR 1967). KERRY und GLAS (1966) experimentierten mit Kaninchen und fanden heraus, daß eine direkte Kontusion der Duodenalwand eine Nekrose hervorruft, die von den Rändern des Risses ausgeht. Dies erklärt, warum sich nach einem operativen Vorgehen oft eine Fistel bildet.

Klinisch fehlt oft der Schock oder stellt sich erst spät ein (MURPHY 1962). Auch Erbrechen tritt meist nicht sofort nach dem Unfall auf, später fehlt es jedoch fast nie und kann blutig sein. Die Patienten haben fast immer Schmerzen, deren Intensität abhängt vom Sitz der Verletzung, dem Füllungszustand und der Fermentaktivität (ROTHCHILD 1956). Sie sind im rechten oberen Quadranten lokalisiert, mit Abwehrspannung verbunden und strahlen in den Rücken aus. Beidseitige Lenden- und Hodenschmerzen werden als charakteristisches Zeichen einer retroperitonealen Ruptur angesehen (BUTLER und CARLSON 1952).

Intraperitoneale Verletzungen sind durch die schnelle Entwicklung einer Peritonitis gekennzeichnet, die stündlich zunimmt.
Die Laboruntersuchung erbringt eine Leukocytose mit Linksverschiebung, bei Kombination mit einer Pankreasverletzung auch einen Anstieg der Serumamylase.
Röntgenologisch läßt sich bei einer retroperitonealen Ruptur in 30 % der Patienten freie Luft um die rechte Niere und entlang des Psoas finden (RESNICOFF 1967). Bei einem Hämatom wird das Lumen je nach Größe eingeengt sein. Bei einer kompletten Ruptur tritt Kontrastmittel aus.

Konservative Therapie verschlechtert die Prognose der Duodenalverletzungen außerordentlich. Deshalb ist eine rasche operative Versorgung unumgänglich.
Kleine Verletzungen werden übernäht. Dabei kann im retroperi-

tonealen Duodenum leicht eine Nahtinsuffizienz, wegen des fehlenden Serosaüberzuges, auftreten. Narbige Stenosen sind häufig. Deswegen wird nach Versorgung der Duodenalwunde eine Magenresektion nach BILLROTH II mit Gastroenterostomie vorgeschlagen (COHN 1952, SPOHN 1949). Der Retroperitonealraum muß ausgiebig drainiert werden. Postoperativ werden Antibiotika gegeben.

Bei dieser Therapie ist die Ausbildung einer retroperitonealen Phlegmone selten geworden (PATEL 1962). Weitere Komplikationen sind ein retroperitonealer Abszeß, äußere und innere Fisteln, postoperative Narbenstenosen und Adhäsionen (ISFORT 1967).

Die Letalität der Duodenalrupturen ist hoch. Sie steigt enorm an, wenn der operative Eingriff nach Überschreiten der 6-Stundengrenze vorgenommen wird (BARBIER 1961), oder wenn eine zusätzliche Pankreasverletzung vorliegt. Unbehandelte Duodenalrupturen haben eine Letalität von 100 %.

20. Tabelle: Gesamtletalität der Duodenalverletzungen

Autor	Jahr	Letalität in %
KERRY u. GLAS		54,0 % (Sammelstatistik)
WOLFF	1962	80,0 %
GOULD	1963	75 - 90 %
DONOVAN	1966	22,0 %

Jejunum und Ileum

Dieser Darmabschnitt ist am häufigsten bei Verletzungen des Gastrointestinaltraktes betroffen (WELCH 1962). Bevorzugt sind Läsionen an der Flexura duodenojejunalis und am Übergang von Ileum zu Coecum (BOSWORTH 1948, BURNETT 1950), da diese physiologischen Fixationspunkte einer angreifenden Gewalt nur ungenügend ausweichen können. Oft ist der Dünndarm mehrfach

rupturiert (BRINKMANN 1966).
Wie am Duodenum gibt es auch am Dünndarm als Verletzungsfolge Hämatome, die zwischen Serosa und Muscularis oder zwischen Muscularis und Submucosa liegen können. Bei Eröffnung des Abdomens ist die betroffene Darmgegend bläulich verfärbt (CAIRD 1958, ROWE 1959). Das Hämatom wird incidiert und entleert, um eine bindegewebige Organisation mit nachfolgender narbiger Stenosierung zu vermeiden.
Die klinischen Symptome der Dünndarmverletzung sind die einer diffusen Peritonitis, der der Verletzungsschock vorausgeht. Ist dieser beherrscht, stellt sich die "period of illusion" ein, in der kein pathologischer abdomineller Befund zu erheben ist. Allmählich treten dann Erbrechen, Meteorismus, Palpationsschmerz, facies abdominalis, Anstieg von Puls und Temperatur und Douglasvorwölbung und Schmerz auf. Ist das Erbrochene gallig, so deutet das auf eine hochsitzende Verletzung. Darmgeräusche fehlen. Als wichtigster Auskultationsbefund wird das CLAY-BROOKS-Zeichen angegeben, darunter versteht man die klare Übertragung der Herztöne über die ganze rechte Seite des Abdomens (JOHNSON 1944).
Bei der Abdomenleeraufnahme findet man eventuell freie Luft in der Bauchhöhle.
Die Therapie der Dünndarmperforation besteht in der Übernähung der Perforationsöffnung, bei schweren Zerreißungen muß auch ein Teil des Dünndarms reseziert und eine End-zu-End-Anastomose angelegt werden.
Spätkomplikationen sind Abszesse, Narbenstenosen, Mesenterialschrumpfungen, Verwachsungen und Ileus. Wie man aus der folgenden Tabelle sieht, hängt die Letalität der Dünndarmverletzungen stark davon ab, wieviel Zeit zwischen Trauma und Operation verstreicht.

21. Tabelle: Letalität der Dünndarmverletzungen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Operation

Autor	Jahr	Zeit	Letalität in %
BOSWORTH	1948	bis 10 Std.	19,2 %
		12 Std. od. mehr	35,1 %
		keine Op.	100,0 %
COTTRELL	1954	bis 4 Std.	15,0 %
		4 - 8 Std.	44,0 %
		nach 12 Std.	70,0 %
GLIMM	1959	bis 6 Std.	48,0 %
		7 - 12 Std.	54,0 %
		nach 24 Std.	93,0 %

Dickdarm

Der Dickdarm mit seinem formbaren, kompressiblen Inhalt, wird durch stumpfe Gewalt nur selten zerrissen oder zum Bersten gebracht. Am wenigsten ist das Rectum betroffen.

Am Colon unterscheidet FRANCIS (1967) zwei Arten von Verletzungen:

1) Chronisch stenosierende Verletzung, die erst lange nach dem Trauma Beschwerden macht. Sie entsteht durch bindegewebige Organisation eines Hämatoms oder einer Zufuhrunterbrechung eines kurzen Segmentes.
2) Akute Hämatome, die anders als im Dünndarm keine Verschlußsymptome zeigen, sondern eine unklare Bauchsymptomatik hervorrufen.

Die Symptome der Dickdarmverletzung sind bedingt durch die rasche Entwicklung der bakteriellen Peritonitis. Im Röntgenbild findet sich freie Luft unter dem Zwerchfell.

Die Dickdarmperforation soll zweifach übernäht werden (KAPFHAMMER 1956, KÜMMERLE 1959). Bei ausgedehnten Zerreißun-

gen wird die Resektion empfohlen. Die Darmnaht wird durch einen anus präter entlastet.
Die Letalität ist infolge der bakteriellen Peritonitis hoch, besonders wenn die Operation erst nach 12 Stunden durchgeführt wird. Sie beträgt dann nach KÜMMERLE (1959) 55,5 %.

e) PANKREAS

Infolge der Lage tief im Peritonealraum wird das Pankreas bei stumpfen Bauchtraumen selten verletzt. Im Kindesalter ist die Pankreasverletzung häufiger als beim Erwachsenen. Ein Drittel aller Pankreasverletzungen entfällt auf Kinder (KORTH 1967).

22. Tabelle: Häufigkeit von Pankreasverletzungen

Autor	Jahr	Pankreasverletzungen in %
MÜLLER	1940	1,9 %
ESTES	1952	3,0 %
MORTON	1957	1,7 %
KÜMMERLE	1959	0,4 %
EHLERS	1961	1 - 2 %
SOLHEIM	1963	2,2 %
SPÄNGLER	1963	1,1 %
NICK	1965	9,02 %
BRINKMANN	1966	1 - 2 %
BÜRKLE DE LA CAMP	1966	1 - 2 %
SIEVERS	1945-1967	0,9 %
GREWE u. HUPFAUER	1967	5,6 %
TOULOUKIAN	1968	2 - 3 %
WELZ	1969	7,7 %

Die Verletzungsursache im Kindesalter ist meist eine kleinflächige Gewalteinwirkung, wie der Sturz in einen Fahrrad- oder Rollerlenker, ein Faustschlag oder Fußtritt (GREWE und HUPFAUER 1967).

Verletzungsmechanismus und pathologisch-anatomische Einteilung

Bei den schlanken und wenig muskelstarken Kindern ist der Abstand zwischen Wirbelsäule und vorderer Bauchwand gering und daher resultiert relativ oft eine Berstung des Pankreas über dem Knochen (KÄUFER 1967). Dementsprechend ist der typische Sitz der Läsionen die prominente Stelle des Pankreaskörpers über der Lendenwirbelsäule, hier kommt es gern zur queren Durchtrennung (BRINKMANN 1966). Das auslösende Trauma muß ziemlich stark sein, es sei denn, der Patient befindet sich bei Eintritt des Traumas in gebeugter Haltung mit entspannter Rectusmuskulatur. Dann reicht auch eine leichte Gewalt aus, um eine Läsion zu setzen. Die reiche Vaskularisation und Hyperämie nach einer Mahlzeit erhöhen die Rupturgefahr (VENZIN 1957).

Pathologisch-anatomisch lassen sich drei Formen der Pankreasverletzung abgrenzen:

1) einfache Kontusion mit Ödem
2) Hämatom oder Blutung
3) verschiedene Grade der Zerreißung bis zur kompletten Durchtrennung.

Wird die Kapsel nur unvollständig durchtrennt, so bleibt meist die Vorderwand stehen (BEDACHT 1961, KORB 1958). Bei der Durchtrennung des ductus Wirsungianus kommt es zum Austritt von Pankreassekreten ins Parenchym.

Klinische Symptome

Die Rupturen des Pankreas verursachen kaum abdominelle Frühsymptome, da die Blutung gering ist, es sei denn die A. oder V. lienalis am oberen Pankreasrand sind mitzerrissen (GIESELER 1967).
Es kann ein Schock bestehen, dessen Ausmaß mit der Verletzung nicht in Einklang zu bringen ist. Dies rührt von der Reizung des Plexus solaris her (SCHÄFER 1969). Darauf folgt das schmerzfreie Intervall, das mehrere Tage andauern kann (WOLFF 1962). Dann nehmen die Zeichen der peritonitischen Reizung wie Bauchdeckenspannung, Übelkeit, Erbrechen, Tachykardie und Temperaturanstieg zu. Spontanschmerzen sind im Oberbauch lokalisiert und strahlen in den Rücken aus.

Röntgenologische Hinweise sind ein Tiefstand der Zwerchfellkuppel, Verschleierung der Psoaskontur (LIEDBERG 1937) und eine umschriebene Gasansammlung im Quercolon.

Bei Verdacht auf eine Pankreasverletzung kann die Bestimmung der Serumamylase und Urinamylase weiterhelfen. Die Serumamylase steigt innerhalb weniger Stunden an, da die freigewordenen Enzyme vom Peritoneum rasch resorbiert werden oder über traumatisch eröffnete Gefäße in die Blutbahn eingeschleust werden (JOHNSTON 1963).
Neben der Amylase können noch erhöht sein: der Blutzuckerspiegel (FIEDLER 1963, KILMAN 1964), die Zahl der Leukocyten auf 20 - 30 000 (KINNAIRD 1956, MATHEWSON 1966, NICK 1965) und die Trypsinausscheidung im Urin (AMGWERD 1958).

Therapie

Bei commotio und contusio genügt eine Drainage der bursa omentalis (SCHÄFER 1969). Läsionen und partielle Rupturen des Pankreasgewebes ohne Gangverletzung müssen mit Nähten versorgt werden, die das Gewebe wieder adaptieren. Wichtig ist

vor allem eine subtile Kapselnaht mit Deckung durch Netz oder peritoneumtragendes Gewebe (GIESELER 1967). Da die meisten Pankreasrupturen am Übergang vom Korpus- zum Schwanzteil des Pankreas erfolgen, ist der Amputation des distalen Organabschnittes der Vorzug zu geben. Der verbleibende Pankreasstumpf muß entweder sorgfältig peritonealisiert oder mit dem Dünndarm durch y-förmige Anastomose nach ROUX vereinigt werden (GIESELER 1967). Bei kompletten Rupturen im Korpusbereich kann die Zwischenschaltung einer Dünndarmschlinge mit zusätzlicher BRAUNSCHER Anastomose erwogen werden. Eine oder mehrere Drainagen des Operationsgebietes sind dringend notwendig.

Nach neueren Ergebnissen können 80 % des Pankreas entfernt werden, ohne daß es zum Auftreten endo- oder exokriner Insuffizienzerscheinungen kommt (BEDACHT 1961, FOGELMANN 1961, FREEARK 1965).
Der Erfolg des operativen Vorgehens hängt weitgehend von der postoperativen Nachsorge ab. Grundsätzlich gelten hier ähnliche Richtlinien und Prinzipien wie bei der Behandlung der Pankreatitis (GIESELER 1967). Die Drüse wird ruhiggestellt. Der Magen wird dauernd abgesaugt, Nulldiät für mehrere Tage, Gabe des Ferment-Inaktivators Trasylol und Antibiotikabehandlung.

Komplikationen und Spätfolgen

Von der Entstehung der Komplikationen nach einer Pankreasverletzung hat Bedacht folgende pathogenetische Vorstellungen: zuerst kommt es zu einer massiven Zellschädigung, die zum Austritt von gewebsfeindlichen Fermenten und dem Freiwerden der pankreaseigenen Cytokinase führt. Infolge der Schädigung durch die Fermente treten die metatraumatischen Komplikationen wie Gefäßandauung, akute Pankreatitiden und Nekrosen auf. Ein bis zwei Wochen nach dem Trauma kommt es dann zur Ausbildung der Pseudocysten mit fermenthaltigem Inhalt.

Es sind hauptsächlich drei Komplikationen der Pankreasverletzung zu unterscheiden:

1) akute Pankreatitis
2) Pankreasfistel
3) Pankreaspseudocyste.

1) akute Pankreatitis

Ein weniger schweres Trauma kann eine diffuse Pankreasschwellung hervorrufen. Beim Austritt von Pankreasfermenten in das umgebende Parenchym wird Trypsinogen in Trypsin umgewandelt und führt zur Andauung. Das Gewebe reagiert darauf mit einer entzündlichen Veränderung. Eine akute Pankreatitis ist im Kindesalter fast immer traumatisch bedingt (GROB 1957, HURTH 1965). Die Diagnose wird aus der Serumamylaseerhöhung gestellt. Die Therapie ist konservativ wie oben beschrieben.

2) Pankreasfisteln

Die Pankreasfistel ist eine recht häufige Folge eines Pankreastraumas. Sie soll in 4 - 6 % nach Pankreasverletzungen auftreten (BAKER), und stellt mit dem Verlust von Pankreassaft, Elektrolyten und Zerstörung der umliegenden Haut ein ernstes Problem dar (HUANG). Diese Fisteln schließen sich meist spontan. Der Zeitraum, über den man eine konservative Therapie fortsetzen kann, hängt von der Menge des abgesonderten Pankreassaftes ab (GREWE und HUPFAUER 1967). Bildet sich die Fistel nicht zurück, muß der Fistelgang entweder unterbunden oder eine Anastomose mit dem Gastrointestinaltrakt angelegt werden (HUANG 1967).

3) Pankreaspseudocyste

Die große Dehnbarkeit der Pankreaskapsel erlaubt einmal die Entwicklung eines Hämatoms, ohne daß es zur Zerreißung kommt. Die Andauung der Blutgerinnsel und des umgebenden Pankreasgewebes führt zu einer entzündlichen Reaktion, es

kommt gleichzeitig zu proliferativen Veränderungen mit Ausbildung einer bindegewebigen Kapsel. Ein anderer Weg ist gegeben durch einen traumatisch bedingten Druckanstieg im Pankreasgang mit nachfolgender Ruptur. Die Pankreassäfte fließen in den Retroperitonealraum oder das Peritoneum. Die Pankreascysten werden je nach Entstehungsmodus und Lokalisation eingeteilt in: (HONIGMANN 1958)

a) endopankreatische Pseudocysten
   Dabei handelt es sich um ein im Drüsenkörper abgekapseltes Hämatom, das bevorzugt im Caudaanteil sitzt (KRAFT-KINZ 1961).
b) parapankreatische Pseudocysten
   Blut und Pankreassaft haben sich in die Umgebung ergossen, das Peritoneum selbst bleibt unverletzt.
c) peripankreatische Pseudocysten
   Dabei ergießt sich der Pankreassaft in die freie Bauchhöhle, es kommt zur Verklebung des Foramen WINSLOWI und der benachbarten Organe, insgesamt wird eine Bursacyste gebildet.

Den Pseudocysten fehlt eine epitheliale Auskleidung. Ihre Größe schwankt zwischen 15 und 1700 ccm (AMGWERD 1958). In 75 % sind im Cysteninhalt Pankreasfermente in höherer Konzentration als im Serum nachweisbar (STURIM). Die Pseudocysten treten meist 1-2 Wochen nach der Verletzung auf mit Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Auftreibung des Abdomens mit tastbarem Tumor des Oberbauches.

Gelegentlich zeigt das Pankreas Ausfallserscheinungen wie vorübergehenden Diabetes oder Fettstühle (STURIM 1966, VENZIN 1957).

Röntgenologisch läßt sich eine Verlagerung des Magens und des Colon transversum nachweisen (KILMAN 1964, ÖCONOMOPOULOS 1960). Wegen der Gefahr der Perforation müssen die Cysten operativ angegangen werden. Drei Wege stehen zur Verfügung:

Im Kindesalter ist infolge des weicheren Pankreasgewebes eine vollständige Exstirpation leichter durchzuführen als beim Erwachsenen, durch die Einbeziehung der Umgebung und die starke Vascularisation ist sie aber mit einer Letalität von 50 % belastet (AMGWERD 1958). Die zweite Möglichkeit ist die äußere Drainage durch Marsupialisation. Ihre Nachteile sind lange Heilungsdauer, Fistelbildung und Sekretverlust. Schnellere Heilung und weniger Komplikationen sind bei der inneren Drainage zu erwarten, die bevorzugt als Y en-ROUX-Anastomose durchgeführt wird (KILMAN 1964).

Prognose

Die Prognose der isolierten Pankreasverletzungen ist recht gut, sie verschlechtert sich aber rapide, kommen Mitverletzungen hinzu.

23. Tabelle: Letalität der Pankreasverletzungen

Autor	Jahr	Letalität in %
CULOTTA	1956	16,0 %
KINNAIRD	1956	6,0 %
BEDACHT	1961	20 - 30 %
FREEARK	1965	14,0 %
STURIM	1965	20,0 % (Sammelstatistik)
WALTERS	1966	9,0 %
HERZ	1942	10 - 30 %
SAWYERS	1967	6,0 %

f) DIAPHRAGMA

Die traumatische Zwerchfellruptur gehört zu den typischen und wichtigen kombinierten Zweihöhlenläsionen. Der Mechanismus ist entweder eine massive intraabdominelle Druckerhöhung, die zur Berstung des sehnigen Anteiles führt, oder die Quetschung des Brustkorbes, die eher einen Randabriß bewirkt. Die unvermeidliche Folge ist, gemäß dem Druckgefälle, der thorakale Prolaps von abdominellen Eingeweiden (Magen, Netz, Milz, Quecolon) mit der Gefahr akuter oder chronischer Inkarceration. Im klinischen Verlauf lassen sich drei Phasen einer Zwerchfellruptur unterscheiden (CARTER 1951). Die erste Phase erfaßt die großen "Hernien" mit sofort nach dem Unfall auftretenden Beschwerden. Es kommt zum Schock, außerdem stellen sich Oberbauchbeschwerden, Hämatemesis und infolge der Lungeninfiltration und Mediastinalverdrängung Dyspnoe und Cyanose ein. Perkutorisch ist ein tympanitischer Schall und auskultatorisch sind peristaltische Geräusche im Thoraxraum nachweisbar.

Nach dem Überstehen des akuten Stadiums, das oft von den Symptomen der Mitverletzungen überlagert wird, tritt der Patient in das Stadium des Intervalls ein. Dabei finden sich nur geringe Beschwerden solange die Darmpassage frei ist. Nach dem Essen treten Druckgefühl im Oberbauch, Schulterschmerzen (DESFORGES 1958), Aufstoßen und Erbrechen auf. Daneben bestehen Atembeschwerden.

Sehr plötzlich wird der Zustand des Patienten dann im dritten Stadium, meist innerhalb der ersten zwei Jahre nach dem Trauma (SCHNEIDER 1956), lebensbedrohlich.

Es ist zur Inkarceration und Strangulation der verlagerten Organe infolge einer Torsion oder eines Mißverhältnisses zwischen Größe des "Bruch"inhaltes und des "Bruch"ringes gekommen (BUGDEN 1955). 90 % der strangulierten Zwerchfellhernien sind traumatisch bedingt (BUGDEN 1955, CARTER 1951). Der Be-

ginn des dritten Stadiums zeigt sich durch plötzlichen Schmerz, Erbrechen, Abwehrspannung im Oberbauch, Atemnot und Schock an. Die Diagnose wird röntgenologisch gestellt. Ein hochstehendes linkes Diaphragma ist hinweisend, da 95 % aller Zwerchfellrupturen links lokalisiert sind. Weiter lassen sich Gasblasen über dem Zwerchfell, Verdrängung des Mediastinums und Atelektasen der Lungen finden. Gesichert wird die Diagnose durch eine Magen-Darm-Passage.
Die operative Indikation ist immer gegeben, gleich in welchem Stadium die Läsion entdeckt wird (ROSETTI 1967). Chirurgisch kann von abdominal oder thorakal her vorgegangen werden.

g) MESENTERIUM UND NETZ

Diese Verletzungsart, vielfach begleitet wiederum von anderen intraabdominellen Organläsionen (Magen-Darm-Trakt) zeigt naturgemäß primär die Symptome der Blutung, späterhin das klinische Bild eines nicht gefäßversorgten Darmabschnittes mit den Folgen der Gangrän und der Peritonitis. Das Erkennen dieser Verletzung hängt von der sorgfältigen unumgänglichen Revision aller Darmabschnitte, einschließlich ihrer Mesenterien ab. Hämatome in den Mesenterialabschnitten und -ansätzen sind augenfällige Zeichen. Hegt man an einer ausreichenden Durchblutung des traumatisierten Darmabschnittes Zweifel, ist seine Resektion mit anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose durchzuführen (GIESELER 1967).

h) NEBENNIERE

Nebennierenverletzungen sind meistens mit schweren intra- und extraabdominellen Verletzungen verbunden. Sie werden oft übersehen und stellen dann erst einen Obduktionsbefund dar

(ROBINS 1966). Beim Neugeborenen kommen sie als Folge eines Geburtstraumas vor (POTTER 1953). Die Verletzung der Nebenniere kann zu einer schweren intraabdominellen Blutung führen, außerdem kann sie Ursache einer Nebenniereninsuffizienz sein (WISE). Das einzige Symptom, das auf eine Nebennierenverletzung hinweist, ist der nicht zu beherrschende Schock. Bei Laparatomien muß deshalb die Intaktheit der Nebennieren geprüft werden. Da die Verletzungen meist einseitig sind, kann eine Epinephrektomie oder Naht zur Heilung führen (WISE 1964). Die Letalität der unbehandelten Nebennierenverletzung beträgt 100 %.

H. KOMBINIERTE VERLETZUNGEN

Um kombinierte Verletzungen handelt es sich nach der Einteilung von SPATH in denjenigen Fällen, in denen nicht nur ein, sondern mehrere intraabdominelle Organe betroffen sind.

24. Tabelle: Zahl der kombinierten Verletzungen

Autor	Jahr	Zahl der kombinierten Verletzungen
ALLEN u. CURRY	1957	13,9 %
PFAHLER	1959	12,9 %
PELLERIN	1962	10,0 %
SPÄNGLER	1963	9,7 %
SOLHEIM	1963	19,2 %
WILSON	1963	3,4 %
VOIGTLÄNDER	1964	20,0 %
SIEVERS	1945-1967	12,5 %

Bei der klinischen Untersuchung steht oft die Symptomatologie einer Organverletzung im Vordergrund. Um eine Mitverletzung nicht zu übersehen, muß bei der Laparatomie die ganze Bauchhöhle revidiert und auf Verletzungen des Retroperitonealraumes besonders geachtet werden. Vom Angriff der Gewalt und der anatomischen Lagebeziehung her zu erklären sind bestimmte Organkombinationen, die häufiger auftreten. Milz und in 10-20 % linke Niere (ECONOMY 1960, MAUGHON 1961), Pankreas, Duodenum und Milz.
Die Letalität der stumpfen Bauchverletzung steigt mit der Zahl der beteiligten Organe sprunghaft an. SOLHEIM (1963) fand eine Letalität von 55,9 % wenn zwei oder mehr Organe verletzt waren, gegenüber 17,6 % bei Verletzung nur eines Organs.

I. KOMBINIERTE EXTRAABDOMINELLE VERLETZUNGEN

Hierunter versteht man die Mitbeteiligung eines oder mehrerer Organe außerhalb des Bauchraumes. Am häufigsten sind Kopf, Thorax und Extremitäten beteiligt.

25. Tabelle: Zahl der kombinierten extraabdominellen Verletzungen

Autor	Jahr	Zahl der komb. extraabd. Verletzungen
BADER	1953	15,6 %
ALLEN u. CURRY	1957	41,0 %
KÜMMERLE	1959	43,2 %
PFAHLER	1959	45,2 %
WILLIAMS u. ZOLLINGER	1959	40,0 %
WELCH	1962	52,0 %
SPÄNGLER	1963	16,7 %

Fortsetzung 25. Tabelle: Zahl der kombinierten extraabdominellen Verletzungen

Autor	Jahr	Zahl der komb. extraabd. Verletzungen
STUCKE	1963	58,0 %
VOIGTLÄNDER	1964	47,0 %
SIEVERS	1945-1967	54,1 %

Die Mehrzahl der multiplen Verletzungen geht auf Kosten des Straßenverkehrs. Die extraabdominellen Verletzungen sind besonders gefährlich, da ihre Symptome im Vordergrund stehen und die der Bauchverletzung überdecken können. Besonders Schädel-Hirntraumen lassen eine Bauchverletzung leicht unerkannt bleiben.
WILSON stellte 1965 fest, daß die Letalitätsrate bei Patienten mit gleichzeitiger Kopfverletzung 58 % gegenüber 15 % bei einfacher stumpfer Bauchverletzung beträgt.

26. Tabelle: Letalität der kombinierten extraabdominellen Verletzungen

Autor	Jahr	Letalität der komb. extraabd. Verletzungen
ESTES	1952	19,4 %
BADER	1953	22,5 %
GÖGLER	1953	32,2 %
KÜMMERLE	1959	16,5 %
SPÄNGLER	1963	79,1 %
WELLMER	1966	35,4 %
SIEVERS	1945-1967	6,4 %

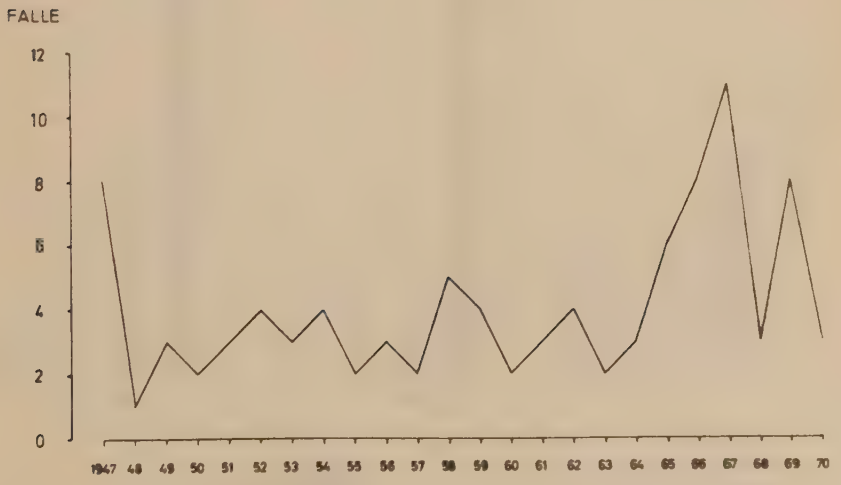
J. EIGENE ERGEBNISSE

Der folgenden Untersuchung liegen die Krankenblätter der Kinderchirurgischen Klinik der Universitätskinderklinik München aus den Jahren 1947-1970 einschließlich zugrunde.

a) HÄUFIGKEIT

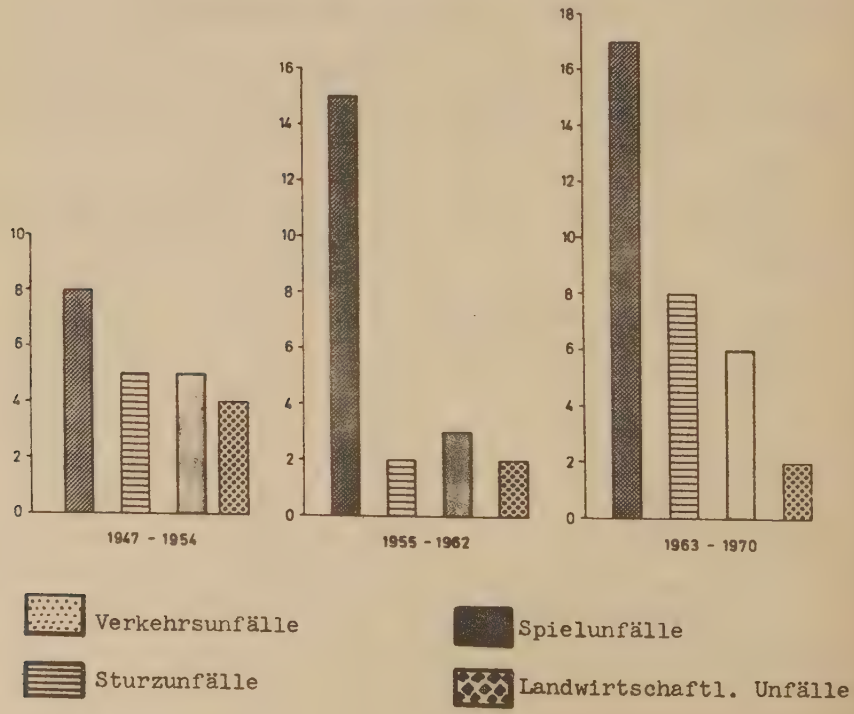
Insgesamt wurden in oben genanntem Zeitraum 97 Kinder stationär wegen stumpfer Bauchtraumen aufgenommen. Abbildung 1 zeigt trotz starker Schwankungen eine Zunahme ab dem Jahre 1964.

Abbildung 1: Anzahl der stumpfen Bauchverletzungen in den Jahren von 1947-1970



Forscht man nach dem Grund, warum die stumpfen Bauchtraumen zunehmen, so stößt man auf den unverhältnismäßig starken Anstieg der durch Verkehrsunfälle verursachten Bauchverletzungen. Sehr deutlich wird dies, wenn man den Zeitraum von 23 Jahren in drei ungefähr gleich lange Zeitabschnitte einteilt und jedesmal die Zahl der durch Verkehrsunfall, Sturzunfall, Spielunfall und landwirtschaftlichen Unfall hervorgerufenen Verletzungen feststellt. Dann wird deutlich, daß die Verkehrsunfälle den Hauptanteil an der Zunahme ausmachen.

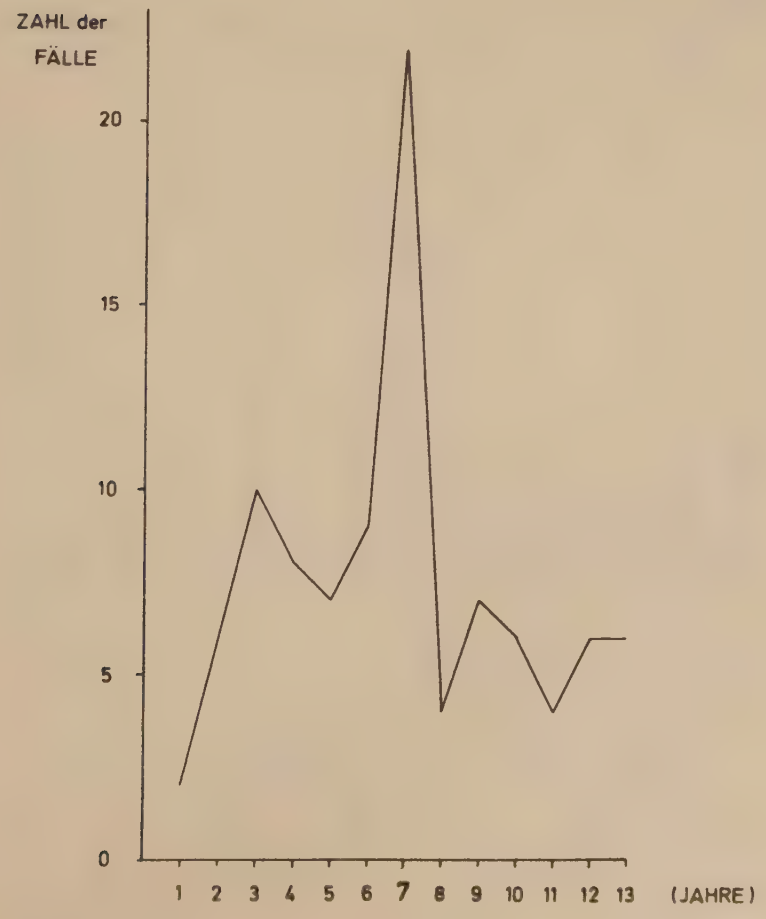
Abbildung 2: Zahl der Verkehrsunfälle, Sturzunfälle, Spielunfälle und landwirtschaftliche Unfälle im Zeitraum von 1947-1954, 1955-1962, 1963-1970



b) ALTERSVERTEILUNG

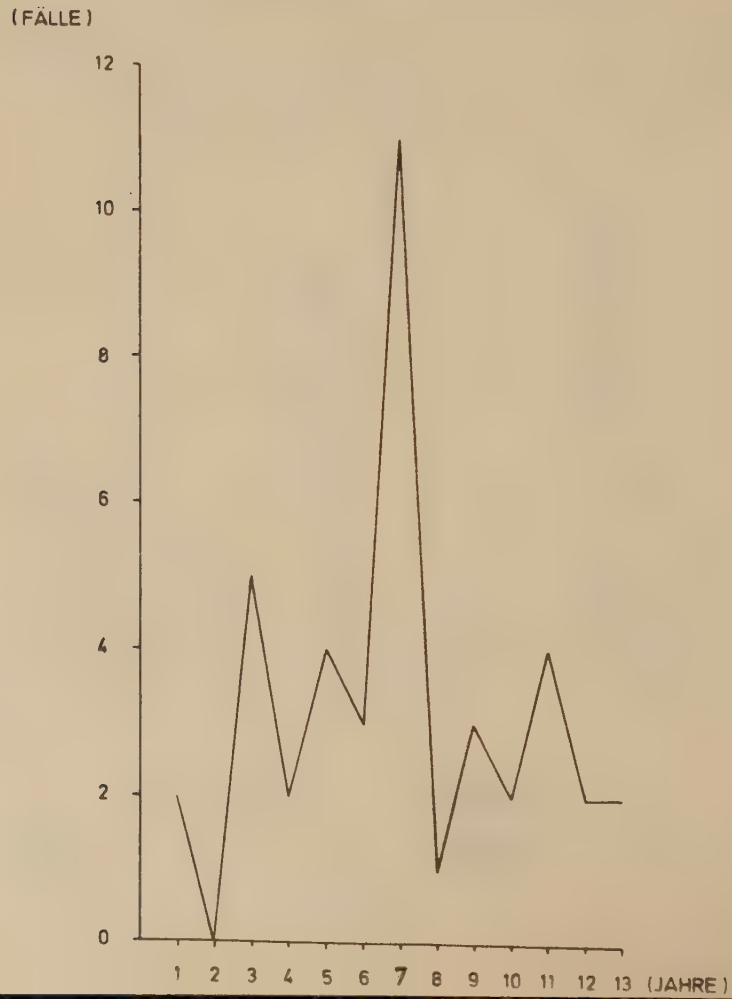
Es wurden Kinder im Alter von 0-13 Jahren einschließlich erfaßt. In der Gruppe 0-1 Jahr konnte kein Patient mit einer stumpfen Bauchverletzung gefunden werden.

Abbildung 3: Anzahl der stumpfen Bauchtraumen im Lebensalter von 0-13 Jahren



Untersucht man, welche Unfallursache sich in welchem Lebensalter bevorzugt ereignet, findet man eine Signifikanz nur bei den Verkehrsunfällen. Die anderen Unfallursachen sind auf jedes Alter verteilt. Bei den Verkehrsunfällen ist eine ganz deutliche Spitze im 7. Lebensjahr zu verzeichnen, in das der Zeitpunkt der Einschulung fällt.

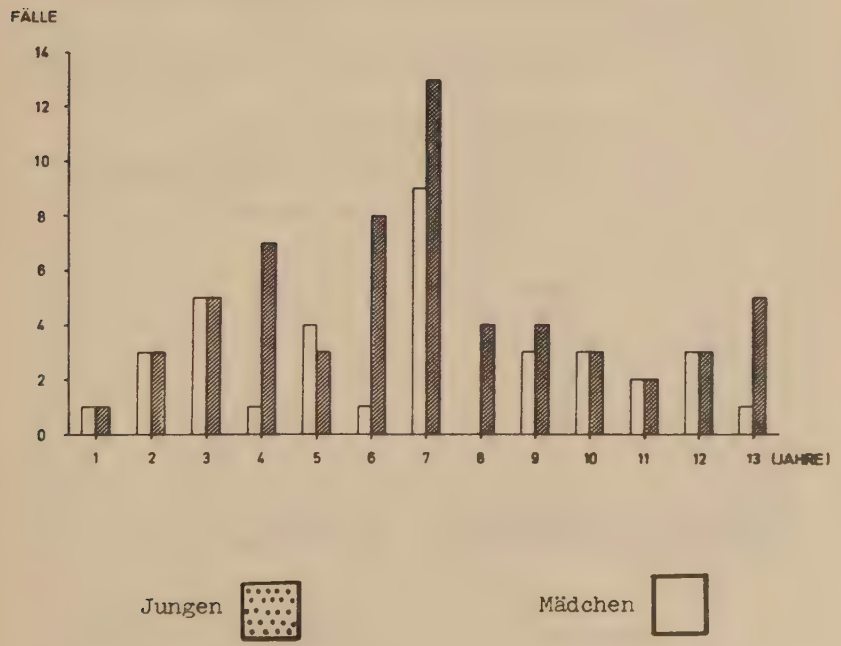
Abbildung 4: Zahl der durch Verkehrsunfälle verursachten stumpfen Bauchtraumen in Abhängigkeit vom Alter



c) GESCHLECHTSVERTEILUNG

Von den 97 kindlichen Patienten waren 36 Mädchen und 61 Jungen, das entspricht einem Verhältnis von Mädchen zu Jungen wie 1 : 1,7. Diese Relation wird nicht in allen Altersstufen gewahrt. In der Gruppe der 1-3 Jährigen und der 10-12 Jährigen sind Mädchen genauso oft betroffen wie die Jungen. In der Gruppe der 6-9 Jährigen jedoch stellen die Jungen den überwiegenden Anteil.

Abbildung 5: Verhältnis von Mädchen zu Jungen in Abhängigkeit vom Lebensalter



d) VERLETZUNGSURSACHEN

Die Art der Gewalteinwirkung kann sehr vielfältig sein. Eine Aufschlüsselung des vorliegenden Materials führte zu folgendem Ergebnis. Von 97 Patienten mit stumpfem Bauchtrauma erlitten

41 Kinder einen Verkehrsunfall, bei dem sie selbst Verkehrsteilnehmer waren, als Fußgänger, Radfahrer (7 mal) oder als Beifahrer,

15 Kinder einen Spielunfall, auf dem Spielplatz, beim Schlittenfahren,

15 Kinder einen Sturz aus großer Höhe, beim Klettern auf Bäumen, Gerüsten oder beim Hinaufsteigen auf das Fensterbrett,

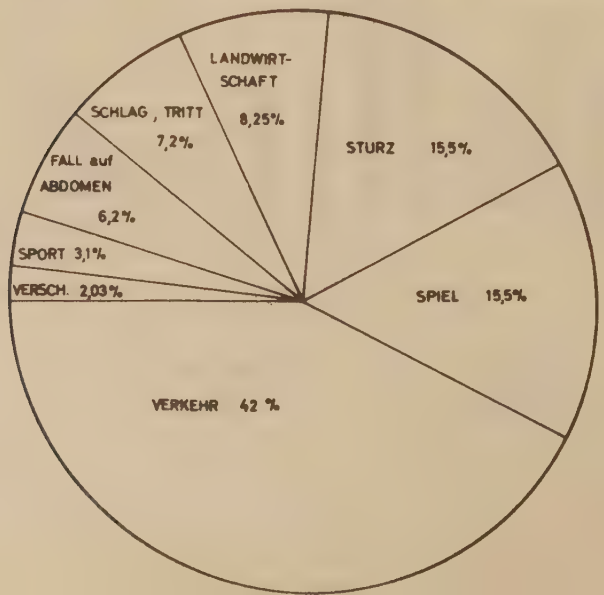
8 Kinder einen landwirtschaftlichen Unfall meistens bei Hilfsarbeiten,

7 Kinder einen Schlag oder Tritt gegen das Abdomen bei Raufereien,

3 Kinder einen Sportunfall im Turnunterricht,

2 Kinder einen Unfall, dessen Hergang nicht bekannt ist.

Abbildung 6: Unfallursachen in % der Gesamtzahl



e) JAHRESZEITLICHE ABHÄNGIGKEIT

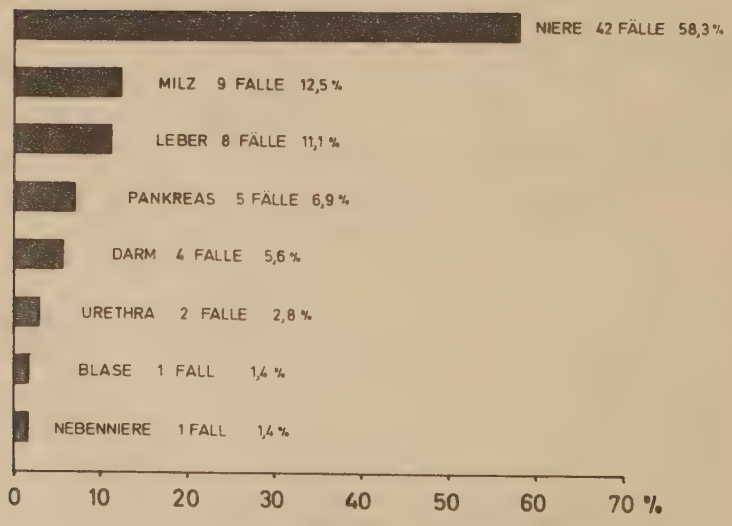
Untersucht man das Auftreten von kindlichen Unfällen in Bezug auf die Jahreszeit, so zeigt Abbildung 7, daß sich die größte Zahl der Unfälle im August ereignet. Diese Tatsache hängt sicherlich mit den Sommerferien zusammen, in denen die Kinder mehr im Freien spielen und damit einer erhöhten Unfallgefahr ausgesetzt sind.

Abbildung 7: Anzahl der Unfälle in Abhängigkeit vom Monat

f) ORGANLOKALISATION

Von den 97 stumpfen Bauchtraumen handelte es sich in 39 Fällen, das sind 40,2 % um Bauchkontusionen ohne abdominelle Mitbeteiligung. In 58 Fällen, das sind 59,8 % waren innere Organe verletzt, und zwar erlitten diese 58 Patienten 72 Organverletzungen. Diese verteilten sich auf die einzelnen Organe folgendermaßen:

Abbildung 8: Verteilung der 72 inneren Verletzungen auf die einzelnen Organe



g) STUMPFE BAUCHVERLETZUNG OHNE ORGANBETEILIGUNG

Von den 39 Bauchverletzungen ohne Organbeteiligung waren nur 6 mit extraabdominellen Begleitverletzungen verbunden. Isolierte Bauchtraumen fanden sich in 33 Fällen. Dabei konnten folgende Symptome gefunden werden:

Druckschmerz	in	27 Fällen
Abwehrspannung	in	16 Fällen
Leukocytose	in	9 Fällen
Erbrechen	in	6 Fällen
Prellmarke oder Hämatom	in	6 Fällen
Schock	in	7 Fällen.

Von diesen 33 Patienten wurden 31 konservativ mit Bettruhe und Nahrungskarenz behandelt. Bei 2 Patienten wurde laparatomiert. Im einen Fall fand sich eine mit galliger Flüssigkeit gefüllte Cyste, deren Zustandekommen im Zusammenhang mit dem Unfall unklar ist. Im anderen Fall konnte trotz des ausgeprägten klinischen Befundes keine intraabdominelle Verletzung gefunden werden.
Die durchschnittliche Dauer des Klinikaufenthaltes betrug 8 Tage. Alle Kinder konnten geheilt entlassen werden, Todesfall kam in dieser Patientengruppe keiner vor.

Bei den 6 extraabdominellen Begleitverletzungen waren betroffen:
5 mal ZNS, 1 mal Extremitäten.
Unter den einzelnen Symptomen fand sich:
Druckschmerz bei allen 6 Patienten
Abwehrspannung bei 4 Patienten
Leukocytose bei 2 Patienten
Erbrechen bei 3 Patienten
Schock bei 2 Patienten.

h) STUMPFE BAUCHVERLETZUNG MIT ORGANBETEILIGUNG

58 Patienten erlitten ein stumpfes Bauchtrauma mit inneren Verletzungen. Das am häufigsten betroffene Organ war die Niere.

NIERE

41 Patienten, das sind 42,2 % hatten 42 Nierenverletzungen
26 davon waren Nierenkontusionen und wurden mit Bettruhe und Antibiotika konservativ behandelt,
16 waren Nierenrupturen, von denen
3 konservativ mit Bettruhe und Antibiotika behandelt wurden.

1) D.D. (1958) 7-jähriger Bub lief in ein Auto. Mit leichtem Schock eingeliefert. Gut ansprechbar. Das Urogramm zeigte eine Nierenzerreißung links mit subkapsulärer Blutung. Die Therapie war konservativ, Bettruhe und Antibiotikaschutz. Im Verlauf der Behandlung trat eine Infektion mit Bakterien im Urin und 39 Temperatur ein. Das vor der Entlassung angefertigte Urogramm zeigt links ein etwas erweitertes Nierenbecken.

2) Th.R. (1965) 2-jähriger Bub wurde von einer Kuh mehrmals getreten. Das Kind wurde in schwer schockiertem Zustand eingeliefert. Das Abdomen war prall gespannt mit deutlicher Abwehrspannung. Hämaturie. Außerdem mehrere Frakturen. Das i.v. Pyelogramm ergibt links eine unauffällige Niere und rechts den Austritt von Kontrastmittel unter die Kapsel.

Th.R. 1. Pyelogramm: Links unauffällige Niere, rechts Austritt von Kontrastmittel unter die Kapsel.

Th.R. 2. Pyelogramm:bei Entlassung: Beidseitig normaler Nierenbefund.

Bei der durchgeführten medianen Oberbauchlaparatomie wurde eine Leberruptur mit Einzelnähten verschlossen. Die Nierenruptur wurde konservativ behandelt. Dabei trat eine Harninfektion mit Enterokokken und Proteus auf, die mit Gantrisin zum Abklingen gebracht wurde. Das abschließende Urogramm ergab beidseits normale Nieren. (siehe letzte Seite 2. Bild)

3) W.E. (1967) 2-jähriges Mädchen erlitt Sturzverletzungen. Bei der Aufnahme bestand eine Hämaturie. Das i.v. Pyelogramm zeigte einen geringgradigen Austritt von Kontrastmittel in das Nierenparenchym rechts. Es wurde ein Dauerblasenkatheter gelegt. Die Heilung verlief komplikationslos, der Urinbefund war bei der Entlassung normal.

W.E. Befund: geringgradiger
Austritt von Kontrastmittel
in das Nierenparenchym rechts.

Bei 9 der 16 Patienten, die eine Nierenruptur erlitten, wurde eine Nephrektomie vorgenommen:

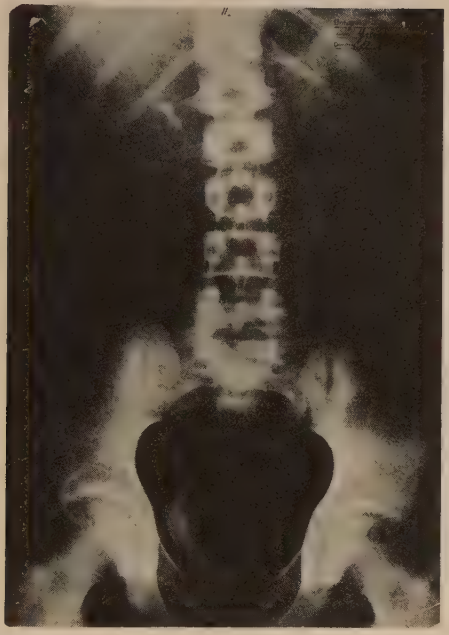
1) Z.H. (1947) 9-jähriger Bub, der von einem Wagen rückwärts auf die Straße gestürzt war. Bei der Aufnahme zeigte er ein gespanntes Abdomen mit Schmerz im rechten Nierenlager. Bei der Laparatomie fand man das rechte Nierenlager blutig durchtränkt. Wegen des schlechten Allgemeinzustandes wurde die Niere rasch abgetragen.
Die Heilung verlief rasch. Der Bub wurde in gutem Allgemeinzustand entlassen.

2) H.H. (1947) 13-jähriger Junge war von einem Baum gefallen. Bei der Aufnahme bestanden starke Schmerzen in der rechten Nierengegend und eine Hämaturie. Zuerst wurde 10 Tage lang konservativ mit Bettruhe und Eiskrawatte behandelt. Der Urin blieb jedoch bluthaltig. Eine daraufhin angefertigte Uroselektanaufnahme zeigte links eine gut ausscheidende Niere, rechts ein in der Mitte zerrissenes Nierenbecken, von dem die unteren Kelche gut ausschieden. Die oberen stellten sich nicht mehr richtig dar.
Bei der Laparatomie erwies es sich als schwierig, besonders in der oberen Hälfte der Niere, diese darzustellen, da der obere Teil in mehrere Stücke zerrissen war, die sehr stark mit der Umgebung verbacken waren. Die ganze Niere wurde abgetragen.
7 Tage nach der Operation traten Schmerzen in der linken Niere auf. Die Ausscheidung sistierte. Temperatur 39°. Die entstehende Urämie wurde mit Kochsalz- und Bluttransfusionen bekämpft.
4 Tage nach Aufhören der Ausscheidung kam diese wieder in Gang. Der weitere Heilungsverlauf war komplikationslos.

H.H. Befund: links gut ausscheidende Niere, rechts ein in der Mitte zerrissenes Nierenbecken, von dem die unteren Kelche gut ausscheiden. Die oberen stellen sich nicht mehr richtig dar.

3) G.J. (1954) 12-jähriges Mädchen erhielt beim Spielen einen Tritt gegen die rechte Bauchseite. Bei der Aufnahme des auffallend blassen Mädchens war das rechte Nierenlager stark schmerzempfindlich.
Zuerst 6-wöchige konservative Behandlung. Dann entschloß man sich doch zur Operation, da das i.v. Pyelogramm ein

dissoziiertes Nierenbecken zeigte.



G.J. Befund: dissoziiertes
Nierenbecken rechts.

Bei der Laparatomie stieß man auf eine große Cyste, die von der Leber bis fast ins kleine Becken reichte und aus der sich massenhaft altes Blut in großen Koageln entleerte. In ihrem Zentrum fand sich die normal gebildete, aber der Länge nach aufgerissene Niere, deren Teile stellenweise nur noch losen Zusammenhang hatten. Die Niere wurde entfernt. Daraufhin normalisierte sich der Urinbefund und die weitere Heilung verlief normal.

4) F.J. (1954) 7-jähriger Junge hatte einen Verkehrsunfall erlitten. In einem auswärtigen Krankenhaus wurde deshalb die Milz entfernt. Er kam zur Nephrektomie wegen eines nephrogenen Hochdrucks. Der pathologische Befund der exstirpierten Niere berichtet von einer kleinen geschrumpften Niere mit einem Gewicht von 30 g. Die Oberfläche war durch tiefe Narben unregelmäßig gefurcht. Auf dem Schnitt waren die Narbenzüge auch im Innern erkennbar. Die Parenchymschicht war verschmälert, das Nierenbecken reizlos.

5) Fü.Jo. (1966) 8-jähriger Junge, der beim Spielen gegen einen Betonsockel gestürzt war. Aufnahmebefund: Straffe, kaum eindrückbare Bauchdecken. Massiver Klopfschmerz des rechten Nierenlagers. Leukozytose 18 300. Im Urogramm war rechts das Hohlsystem nach oben verdrängt, der Nierenschatten mit fraglicher Einrißstelle nicht genau abgrenzbar. Wegen Zunahme des Lokalbefundes wurde laparatomiert. Bei der Operation fand man nach Eröffnen des Peritoneums kein Blut in der Bauchhöhle. Leber, Milz und Darmschlingen waren ohne Verletzung. Blutung im Bereich des rechten Nierenlagers. Bei Eröffnung des Retroperitoneums entleerte sich viel frisches und altes Blut. Der untere Nierenpol ist von der Mitte abgerissen. Außerdem bestand eine Blutung aus dem Nierenhilus. Da der Verdacht auf eine Durchblutungsstörung der Niere bestand, wurde sie entfernt. Normaler Heilungsverlauf.

6) W.S. (1965) 11-jähriger Bub, im schwersten Schock nach einem Verkehrsunfall mit linksseitigen Streckkrämpfen eingeliefert. Laparatomie: Bei Eröffnung des Peritoneums entleerte sich ein daumendicker Strahl Blut! Deshalb wurde die Aorta descendens unterhalb des Zwerchfells komprimiert. In der Bauchhöhle 1-21 Blut. Die Leber weist überall Rupturen auf, insgesamt etwa 15. Sie wurden durch

größte durchgreifende Nähte versorgt. Die rechte Niere wurde entfernt, da sie am oberen Pol rupturiert war. Tracheotomie. Bei Beendigung der Operation waren Puls und Blutdruck nicht feststellbar. Kurz darauf starb das Kind.

7) Gi.Jo. (1962) 4-jähriger Bub wurde von einem Kartoffelwagen überfahren. Bei der Einlieferung bestanden ein schwerer Schock und völlige Pulslosigkeit. Bei der Laparatomie wurde ein Einriß im Leberhilus tamponiert und übernäht. Die rechte Niere wurde entfernt, da sie im oberen Hilusgebiet abgerissen war, und eine Kommunikation zwischen Niere und freier Bauchhöhle bestand.
Die linke Niere erholte sich nicht und es blieb postoperativ eine Oligurie bestehen mit Anstieg des Rest-N. Nach der ersten Dialyse besserte sich der Zustand des Kindes. Eine Ausscheidung der linken Niere war aber nicht zu erreichen. Bei der zweiten Dialyse kam das Kind in einem akuten Lungenödem ad exitum.

8) Z.E.-M. (1961) 7-jähriges Mädchen nach Verkehrsunfall mit schnellem Puls und blassem Aussehen eingeliefert. Druck- und Schmerzempfindlichkeit um den Nabel. Milz- und Nierenlager frei. Nach zwei Stunden plötzlicher Verfall. Blutiger Katheterurin.
Laparatomie: Bei Eröffnung des Peritoneums entleert sich Blut. Es findet sich eine erhebliche Zerreißung der Milz. Sie wird nach Unterbindung der Gefäße entfernt. Das zerrissene und blutig imbibierte hintere Peritoneum wird eröffnet. Dabei entleert sich aus dem Nierenlager ein großer Schwall Blut. Die Niere ist der Länge nach und quer zerfetzt mit Zerreißung des Nierenbeckens. Obwohl die Nierenarterie erhalten ist, wird von einer Erhaltung der Niere abgesehen, um bei dem schwer schockierten Kind den Eingriff zu verkürzen. Der Heilungsverlauf ist komplikationslos.

I.v. Pyelogramm: Links stumme Niere

9) A.U. (1965) 12-jähriger Bub, der von einem Lastwagen überfahren wurde und in moribundem Zustand mit ausgedehnten Weichteilverletzungen am linken Oberschenkel, Beckenstückbruch der linken Seite mit Symphysensprengung, Harnröhrenabriß und Oberschenkelfraktur rechts, in ein auswärtiges Krankenhaus aufgenommen wurde. Nach Besserung des Allgemeinzustandes wurde er nach München überwiesen.
Hier wurde links eine stumme Niere mit Nierenbeckensteinen entfernt und der Harnröhrenabriß versorgt.

Bei 3 Patienten mit 4 Nierenverletzungen entschloß man sich während der Operation, die Niere zu erhalten:

1) R.A. (1958) 12-jähriges Mädchen, mit dem Fahrrad gestürzt. Aufnahmebefund: Diffuser Druckschmerz des gespannten Abdomens. Katheterurin fast reines Blut. Das vor der Operation angefertigte Pyelogramm zeigte rechts eine schwache Ausscheidung, die linke Seite stellte sich nur in der oberen Hälfte dar. 10 Tage nach der Operation prompte Ausscheidung im Pyelogramm auf beiden Seiten mit Deformierung des linken unteren Nierenbeckenanteils.

R.A. Präoperatives Pyelogramm: Rechts schwache Ausscheidung, links nur die obere Hälfte des Nierenbeckens dargestellt

R.A. Postoperatives Pyelogramm: Rechts und links prompte Ausscheidung mit Deformierung des linken unteren Nierenbeckenanteils

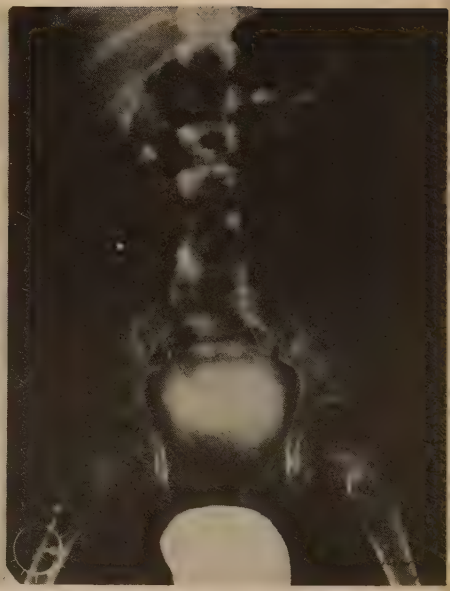
Laparatomie: Flankenschnitt links. Nach Spaltung der Nierenfaszie geriet man in einen großen mit Blutkoageln gefüllten Raum. Das Peritoneum war nach medial verdrängt. Nach Beseitigung der Blutmassen wurde die Niere sichtbar. Sie war in der Mitte quer durchtrennt und vom medialen Teil des Nierenparenchyms war außerdem ein dreieckiges Stück herausgerissen. Das Nierenbecken war zerfetzt, der Ureter abgetrennt. Da die andere Niere im Pyelogramm eine spärliche Ausscheidung gezeigt hatte, wurde versucht die verletzte Niere zu erhalten. Gewebstrümmer wurden beseitigt, so daß glatte saubere Wundverhältnisse am Organ bestanden. Dabei wurde sichtbar, daß beide Nierenhälften ihre Blutversorgung noch nicht eingebüßt hatten. Nach transrenalem Einlegen eines Katheters, der durch das Nierenbecken in den Ureterstumpf eingeführt wurde, wurden die beiden Nierenhälften durch durchgreifende Parenchymnähte adaptiert. Der Ureterstumpf wurde in das Nierenbecken eingenäht und dieses verschlossen.
Postoperativ erholte sich das Mädchen gut. Die Ausscheidung setzte prompt ein. Nach 10 Tagen war der Blutdruck normal, nach 14 Tagen der Katheter entfernt. Die Wunde verheilte einwandfrei.

2) Is.L. (1959) 1-jähriges Mädchen, das einen Verkehrsunfall erlitten hatte. Bei der Aufnahme fand man ein mäßig gespanntes Abdomen. Nierenlager rechts etwas schmerzempfindlich. Der abdominelle Befund verschlechterte sich, deshalb operatives Vorgehen. Nach Eröffnung des Peritoneums entleerte sich massenhaft teilweise geronnenes Blut. Es fand sich ein Einriß an der Anheftungsstelle der Leber an der Bauchhinterwand über dem Nierenlager. Außerdem bestand eine Blutung retroperitoneal und im Bereich des Nierenlagers. Hier wurde ein resorbierbarer Schwamm eingelegt und die blutende Stelle peritonealisiert.
Der postoperative Verlauf war durch einige Komplikationen gekennzeichnet: Am 2. postoperativen Tag Relaparatomie we-

gen eines Strangulationsileus. 5 Tage später 40° Fieber, Thrombophlebitis am Oberarm. Die Wunde selbst verheilte primär. Das postoperativ angefertigte i.v. Pyelogramm zeigte beiderseits zarte Nierenbecken, das rechte kam in seiner oberen Portion nicht zur Darstellung. Die Ausscheidung war seitengleich.

Is.L. Postoperatives Pyelogramm: Beiderseits zarte Nierenbecken, das rechte kommt in seiner oberen Portion nicht zur Darstellung. Ausscheidung seitengleich.

3) Wo.W. (1961) 3-jähriger Bub nach Verkehrsunfall mit starkem Schock und schnappender Atmung eingeliefert. Kleiner, schneller Puls. Das Abdomen war links unten stark gespannt, der Katheterurin dick bluthaltig. Das bei der Aufnahme angefertigte Pyelogramm zeigte auf beiden Seiten keinerlei Nierenausscheidung. Deshalb Entschluß zur Operation.



Wo.W. Präoperatives Pyelogramm: Beiderseits keine Nierenausscheidung

Wo.W. Postoperatives Pyelogramm: rechts normales Pyelogramm, links regelrechte Darstellung und Ausscheidung des erhaltenen Nierenteils.

Laparatomie: Kein freies Blut in der Bauchhöhle. Nach Spaltung des Retroperitoneums wurde die linke Niere sichtbar. Der linke obere Nierenpol war abgerissen und zertrümmert. Hilus, Nierenbecken und Ureter waren intakt. Ausgedehnte Blutung in der Umgebung der Niere. Der obere Nierenteil wurde entfernt und die Parenchymwunde mit den Resten des vom oberen abgeris-

senen Pol abgezogenen Kapselgewebes gedeckt. Drainage und Peritonealverschluß.
Revision der rechten Niere. Auch hier fand sich eine retroperitoneale Blutansammlung. Nach Spaltung des Peritoneums zeigte sich ein horizontaler Einriß an der Vorderseite, der keine größeren Gefäße mitbetroffen hatte. Es wurde blutstillender Schwamm eingelegt und das Retroperitoneum verschlossen.
Erst 6 Tage nach der Operation setzte die Ausscheidung wieder ein.
Es kam außerdem zum Platzbauch mit Vorfall aller Organe, der operativ behoben wurde. Der weitere Verlauf war normal.

Da zwei Kinder mit gleichzeitiger ausgedehnter Leberverletzung starben, beträgt die Letalität 4,7 %. Bei dem Kind, das im akuten Lungenödem ad exitum kam wurde eine Obduktion abgelehnt, so daß weitere Angaben fehlen.
Das andere Kind starb an einer massiven inneren Blutung, die durch die 15 mal rupturierte Leber hervorgerufen wurde.

MILZ

Bei 9 Kindern trat eine Milzverletzung auf (davon mußte einmal eine Milz im Rahmen einer Pankreasoperation entfernt werden), das sind 9,2 % der Patienten und 12,5 % aller Organverletzungen.
4 waren isolierte Verletzungen und 4 mit Begleitverletzungen kombiniert. Unter den mitverletzten Organen waren:
2 mal Niere
2 mal ZNS
1 mal Leber
1 mal Schädel.
Unter den isolierten Milzverletzungen befand sich eine zweizeitige Ruptur, die frühzeitig erkannt wurde und komplikationslos verlief.

Bei allen Milzrupturen wurde eine Splenektomie vorgenommen. Da ein Kind am Tag nach der Operation unter den Zeichen eines Herz-Kreislauf-Versagens verstarb, beträgt die Letalität 11,1 %. Eine Revision der Operationsnarbe ergab kein Blut in der Bauchhöhle.
Die anderen Kinder konnten nach einem komplikationslosen postoperativen Verlauf mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 15 Tagen geheilt entlassen werden.

LEBER

Von den 97 Patienten des eigenen Krankengutes erlitten 8 eine Leberverletzung, das sind 8,25 %. Eine Verletzung war isoliert, die restlichen 7 kombiniert mit:

1 mal Nebenniere

1 mal Milz

5 mal Niere.

Folgender Fall sei als Beispiel einer kombinierten Leber-Nieren-Verletzung ausgeführt:

Th.R. (1965) Ein 2-jähriges Kind wurde im Stall von einer Kuh mehrmals getreten. Es war bei der Aufnahme in schwer schockiertem Zustand, aber nicht bewußtlos. Das Abdomen war prall gespannt und wies eine deutliche Abwehrspannung auf. Aus dem Magen entleerte sich Blut. Es bestand eine Hämaturie und als extraabdominelle Begleitverletzungen waren eine glatte Oberarmschaftfraktur rechts, eine Fraktur der 4. Rippe rechts und der 8. Rippe links zu finden.
Bei Eröffnung des Peritoneums entleert sich reichlich Blut aus der freien Bauchhöhle. Die Inspektion ergibt eine tiefgreifende Leberruptur, die von der Konvexität des rechten Leberlappens weiter auf der Unterfläche bis zum lobus quadratus reicht. Der Riß wird mit Einzelnähten verschlossen. Die Nierenruptur wird konservativ behandelt.
Der Junge konnte nach 5 Wochen gesund entlassen werden.

Es starben insgesamt 3 Patienten, damit beträgt die Letalität 37,5 %. Der Patient mit der isolierten Leberverletzung starb 3 Tage nach der Operation. Vorhergegangen waren ein Anstieg des Bilirubins und eine Oligurie mit einem erhöhten Harn-

stoff-Stickstoff. Am 2. postoperativen Tag kam die Ausscheidung jedoch in Gang. In der Nacht trat plötzlich der Tod ein. Ein Obduktionsbefund liegt nicht vor.
Die beiden anderen Kinder hatten kombinierte Leber-Nierentraumen. Einmal wurde die Obduktion abgelehnt, das andere Kind verstarb an seiner 15-mal rupturierten Leber, die eine massive innere Blutung hervorgerufen hatte.

PANKREAS

Bei 5 der 97 Kinder bewirkte das Trauma eine Pankreasverletzung. 3 mal handelte es sich um ein ödematös verdicktes Pankreas, das einmal außerdem blutig imbibiert war.

1) St.F. (1970) 6-jähriger Junge von einem auswärtigen Krankenhaus zur Relaparatomie überwiesen. Bei der Operation fand sich außer einem Hämatom der Flexura duodenojejunalis ein auf Unterarmdicke erweitertes, blutig imbibiertes Pankreas, mit zum Teil alten Hämatomen und zahlreichen Kalkspritzern. Es wurde in die eröffnete Bursa omentalis ein Drain eingelegt. Postoperative Therapie: 4 Tage Nulldiät, dauernde Duodenalsaugdrainage, 200 000 I.E. Trasylol/Tag und Atropin. Danach erfolgte langsam wieder die Umstellung auf leichte Kost, die gut vertragen wurde.

2) Fl.M. (1965) 7-jähriges Mädchen stürzte aus dem 3. Stockwerk auf Schnee. Einlieferung im Schock. Druckschmerz im Oberbauch. Wegen Zunahme der Abwehrspannung entschloß man sich zur Laparatomie: nach Eröffnung des Peritoneums entleerte sich leicht blutig gefärbtes Exsudat. Nach Eröffnung der bursa omentalis zeigte sich ein deutlich geschwollenes Pankreas.
Die Therapie bestand in mehrtägiger Nulldiät.

3) To.B. (1965) 9-jähriges Mädchen, das sich bei einem Sturz vom Fahrrad die Lenkstange in den linken Oberbauch gestossen hatte. Dort bestand ein Druckschmerz. Das Mädchen wurde zwei Tage nüchtern gelassen und infundiert. Danach wurde die orale Ernährung wieder aufgenommen. Am 11. Tag kam es zu einer akuten Verschlechterung. Laparatomie: Im Bereich des Pankreas deutliche Auftreibung. Auf den serösen Häuten zahlreiche Kalkspritzer und feste Fibrinplaques. Die bursa omentalis wurde nicht eröffnet.
Die postoperative Behandlung erstreckte sich auf erneute Nulldiät und Absaugung des Magens. Nach zwischenzeitlichem Anstieg der Amylasewerte normaler Heilungsverlauf.

Ein Kind mit traumatischer Pankreatitis wurde konservativ behandelt.

Oe.R. (1966) 4-jähriges Mädchen, das beim Schlittenfahren gegen einen Bulldog geprallt war. Es bestand ein Druckschmerz des linken Oberbauches, der sich während der stationären Beobachtung zurückbildete. Gleichzeitig normalisierten sich die Amylasewerte innerhalb einer Woche. Die angefertigte Magen-Darm-Passage ergab eine fragliche Verdrängung des Magens nach rechts und cranial.

Oe.R. Magen-Darm-Passage: Fragliche Verdrängung des Magens nach cranial und rechts.

Bei einem Jungen kam es zur Ausbildung einer Pankreaspseudocyste.

B.M. (1969) 7-jähriger Bub, der sich beim Radfahren die Lenkstange in den Oberbauch gestoßen hatte. Er wurde von einem auswärtigen Krankenhaus überwiesen. Dort war er am 8.7.1969 laparatomiert worden. Dabei wurde ein durch ein retroperitoneales Hämatom bläulich verfärbtes Pankreas gefunden. Der Junge wurde daraufhin mit 150 000 I.E. Trasylol über 5 Tage und Nulldiät behandelt. Nach 4 Tagen Stuhlgang und Wohlbefinden. Nach 11 Tagen normale Serumamylasewerte. Am 1.8.1969 entlassen.
Am 2.8.1969 mit hohen Amylasewerten wieder aufgenommen und nach München verlegt. Die dort durchgeführte Magen-Darm-Pas-

sage ergab ein aufgetriebenes Abdomen mit einem schattengebenden dichten Tumor, der den Magen an die vordere Bauchwand verdrängte.

B.M. MDP: Aufgetriebenes Abdomen mit einem schattengebenden dichten Tumor, der den Magen an die vordere Bauchwand verdrängt

Bei der Relaparatomie am 7.8.1969 fand man eine retroperitoneale Cyste, die bei der Punktion eine klare Flüssigkeit entleerte. Die Cyste wurde entleert und drainiert. Postoperativ entstand eine Fistel, die sich spontan nicht schloß und deshalb am 2.9.1969 operativ revidiert werden mußte. Dabei wurden alle fistelverdächtigen Stellen umstochen und erneut eine transabdominelle Drainage eingelegt.
Nach diesem Eingriff ging die Sekretion aus der Fistel langsam zurück. Die Amylasewerte normalisierten sich und der Junge wurde in gutem Zustand entlassen. Nach der Entlassung intermittierendes Fistelnässen. Am 17.4.1970 erneute Korrektur

der Fistel. Sie wurde in einem dicken und derben Narbengewebe in die Tiefe verfolgt. Nach 2,5 cm stieß man auf weiches Gewebe. Dort wurde der fisteltragende Narbenteil umschnitten. Danach endgültige gute Wundheilung. Die abschließende Röntgenuntersuchung ergab eine normale Magen-Darm-Passage.

B.M. Abschließende Röntgenuntersuchung: Normale Magen-Darm-Passage

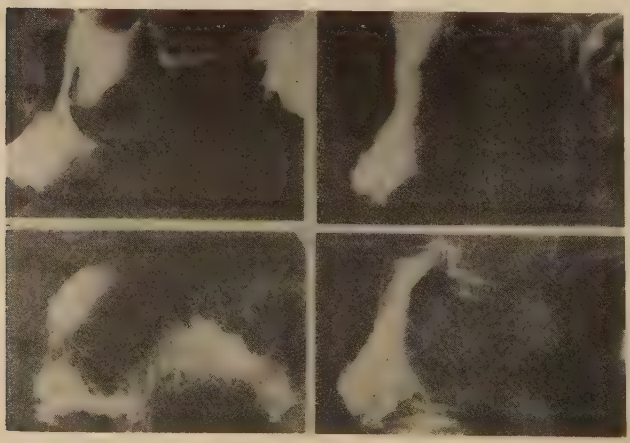
Eine der fünf Pankreasverletzungen war mit einem Hämatom des Caecums und der Flexura duodenojejunalis kombiniert.

Die anderen vier waren isolierte Pankreasverletzungen, von denen eine mit einer beidseitigen pertrochanteren Schenkelhalsfraktur verknüpft war.
Unter den fünf Pankreasverletzungen war kein Todesfall, die Letalität beträgt demnach 0 %.

DARM

4 mal, das heißt in 5,5 % aller Organverletzungen, war der Darm beteiligt.
Einmal war der Darm doppelt betroffen, in Form eines Coecal- und Duodenalhämatoms.

Es handelte sich hierbei um einen 6-jährigen Jungen, der in einen Bach gestürzt war. In einem auswärtigen Krankenhaus wurde laparatomiert und ein scharf umschriebenes Coecalhinterwandhämatom gefunden. Wegen unstillbarem postoperativem Erbrechen wurde das Kind nach München verlegt. Dort zeigte sich bei erneuter Laparatomie im Bereich der Flexura duodenojejunalis ein auf dreifache Daumendicke erweitertes Duodenum, das in seiner lateralen Portion blau-livide verfärbt war. Es handelte sich um ein subseröses Hämatom des Duodenums und obersten Jejunums, das das Lumen für den invaginierenden Finger total verschloß. Das Hämatom wurde incidiert und erhebliche Mengen geronnenen Blutes entleert. Nach dem Verschluß der Serosa wurde ein Drain eingelegt.
Außerdem wurde ein ödematös verdicktes, blutig imbibiertes Pankreas gefunden. Das postoperative Röntgenbild zeigt die wieder normal durchgängige Flexura duodenojejunalis.



St.F. Bild links unten: Wieder normal durchgängige Flexura duodenojejunalis

Die beiden anderen Verletzungen waren isolierte Darmverletzungen:

1) Das 11-jährige Mädchen (B.A., 1947) war von einem Auto angefahren und in ein auswärtiges Krankenhaus eingeliefert worden. Nach 8 Tagen stationärer Beobachtung wurde es dort entlassen. Nach der Entlassung beobachtete die Mutter sichtbare Darmsteifungen. Das Kind erbrach sich häufig. Daraufhin wurde es in München intern aufgenommen. Bei einer Breipassage stellte man eine Stenose des Jejujums fest.
Im weiteren Verlauf hatte das Kind starke Bauchschmerzen, die mit Papaverin behandelt wurden. An manchen Tagen war es beschwerdefrei, an anderen erbrach es wiederholt.

Man führte einen Fütterungsversuch mit Erbsen durch. Daraufhin kehrten die Darmsteifungen wieder und es kam zum plötzlichen Kollaps.
Bei der Laparatomie fand man geblähte, gerötete Darmschlingen mit starken Verwachsungen. Das Peritoneum war entzündlich gerötet und es floß geruchloser Eiter ab. Wegen des bedrohlichen Kreislaufzustandes wurde nur ein Drain eingelegt. Kurz darauf starb das Kind.

Der Obduktionsbefund ergab eine ringförmige, narbige Striktur des Dünndarms, circa 1,5 m unterhalb der Flexura duodenojejunalis mit hochgradiger Verengung des Lumens. Darunter eine kirschkerngroße, runde Perforationsstelle eines Ulcus.

Die zweite isolierte Darmverletzung, es handelte sich um einen Riß im absteigenden Schenkel des Duodenums, der doppelt übernäht wurde, verlief komplikationslos. Das Kind, ein 3-jähriges Mädchen, wurde nach 18 Tagen in gutem Allgemeinzustand entlassen.

Extraabdominelle Mitverletzungen bestanden bei den Darmverletzungen nicht. Ein Kind starb. Damit beträgt die Letalität 25 %.

URETHRA

Beide Verletzungen der Urethra waren mit Beckenbrüchen kombiniert. Einmal lag ein Harnröhrenabriß kurz unterhalb des Blasenhalses vor. Die beiden Harnröhrenenden wurden über einem Katheter vereinigt. Während der Nachbehandlung wurde die Urethra laufend bougiert. Leider mußte die Behandlung wegen Umzugs abgebrochen werden, obwohl noch eine Enge der pars prostatica bestand.
Beim zweiten Patienten, einem 9-jährigen Mädchen, blieb eine Harninkontinenz bestehen, die durch eine Sphinkterschwäche als Verletzungsfolge erklärt wurde. Die Urethra war sonst unverletzt.
Bei beiden Kindern hatte eine Symphysensprengung vorgelegen.

BLASE

Ein Kind hatte eine Blasenverletzung und außerdem eine Fraktur des os occipitale. Bei der Operation fand man einen 10 cm langen Riß der Blasenhinterwand. Dieser wurde zweischichtig übernäht unter Mitfassen des Peritoneums. Vor der Operation wurde ein i.v. Pyelogramm angefertigt, bei dem sich die Blase füllte. Das Mädchen konnte nach 4 Wochen gesund entlassen werden.

NEBENNIERE

In einem Fall lag eine Nebennierenverletzung vor, allerdings nicht isoliert, sondern mit einer Leberruptur verbunden.

Nachdem die Leberruptur versorgt war, eröffnete man wegen eines retroperitonealen Hämatoms das Retroperitoneum. Die Nebenniere war mehrfach gerissen und es lag eine arterielle und venöse Blutung vor. Die Nebenniere wurde mit atraumatischen Einzelknopfnähten genäht. Der postoperative Verlauf war komplikationslos.

i) KOMBINIERTE VERLETZUNGEN

Intraabdominelle Mehrfachverletzungen lagen in 10 Fällen vor. Das sind 17,2 % der Patienten mit inneren Verletzungen. Die Verteilung auf die einzelnen Organe sieht so aus:

	Niere	Milz	Leber	Darm
Niere		2	5	
Milz				
Leber		1		
Nebenniere			1	
Pankreas				1

j) KOMBINIERTE EXTRAABDOMINELLE VERLETZUNGEN

In dieser Gruppe werden Patienten zusammengefaßt, die sowohl eine innere Organverletzung als auch eine extraabdominelle Begleitverletzung hatten. Dies waren 14 der 58 Patienten, also 24,1 %.

Folgende Organe waren mitverletzt:

Extremitäten	4 mal
Thorax	1 mal
Becken	2 mal
Schädel	4 mal
ZNS	2 mal
WS	1 mal.

K. NACHUNTERSUCHUNG

I) Niere

Einbestellt wurden die Patienten, bei denen organerhaltend operiert worden war. Leider erschienen nur zwei Kinder zur Untersuchung.
Folgendes wurde nachgeprüft:

i.v. Pyelogramm
Blutdruck
Rest-N.

Bei keinem der beiden Patienten konnte ein pathologischer Befund erhoben werden.

II) Milz

Es wurden 8 Patienten einbestellt, bei denen allen die Milz entfernt worden war. Zur Untersuchung kamen 4 Patienten, deren Blutbild im einzelnen so aussah:

Name	K.E.	M.K.-D.	Z.E.-M.	F.A.
Nr.	1	2	3	4
Jahr d. Ex.	1960	1960	1961	1949
Hb (g %)	14,6	12,6	14,2	15,5
Erys (Mill.)	4,2	4,1	4,3	4,6
Leuko	10 600	7 200	7 500	7 300
Hk (Vol %)	45	39	44	50
Thrombozyt.	372 000	500 000	430 000	213 000
Baso	1	1	1	--
Eos	14	2	3	--
Stab	1	3	3	--
Seg	44	58	53	56
Lymph.	24	30	33	31
Monocyt.	16	6	7	12

Bei Patient 1 scheint zum Zeitpunkt der Untersuchung ein Infekt vorgelegen zu haben, wie aus der erhöhten Anzahl von Leukozyten und Monozyten sowie der eosinophilen Granulocyten hervorgeht.
Die Patienten 1-3 haben alle erhöhte Thrombocytenzahlen, Patient 2 zusätzlich noch eine Anämie. Nur Patient 4, bei dem die Milzexstirpation am längsten zurückliegt, weist eine normale Anzahl von Thrombocyten auf.

III) Pankreas

Als dritte Patientengruppe wurden die Kinder mit Pankreasverletzungen einbestellt. 4 der 5 Kinder folgten der Bitte, in die Klinik zu kommen.
Als Röntgenuntersuchung wurde bei den 4 Kindern eine Magen-Darm-Passage durchgeführt. An Laborwerten wurden Amylase und Gesamtbilirubin bestimmt.

Name	Amylase	Gesamtbilirubin
F.M.	175 I.E.	0,5 mg %
St.Fr.	922 I.E.	0,51 mg %
Ö.R.	420 I.E.	1,2 mg %
B.M.	141 I.E.	0,67 mg %

Von keinem der nachuntersuchten Kinder bzw. befragten Mütter waren Speisenunverträglichkeit oder vermehrte, fettige Stühle bemerkt worden.
Die Magen-Darm-Passage ergab bei keinem der Kinder einen Hinweis auf die Ausbildung einer Pankreaspseudocyste. Das Duodenum stellte sich in allen Fällen normal weit und mit regelrechter C-Schlinge dar.

L. LETALITÄT

Von 97 Kindern mit stumpfer Bauchverletzung sind 5 gestorben, das entspricht einer Letalitätsrate von 5,15 %. Ordnet man die Todesfälle der entsprechenden Gruppe zu, so ergeben sich folgende Prozentsätze:

39	stumpfe Bauchtraumen ohne Organverletzung isoliert und mit extraabdominellen Begleitverletzungen	0 %
10	kombinierte Verletzungen 2 Patienten starben	20,0 %
14	kombinierte extraabdominelle Verletzungen 2 Patienten starben	14,2 %
34	isolierte Verletzungen 1 Patient starb	3,2 %

M. DISKUSSION

An der Zunahme der stumpfen Bauchtraumen besteht sowohl nach den Angaben in der Literatur (Tabelle 1) als auch nach eigenen Ergebnissen (Abbildung 1) keinerlei Zweifel. Besonders eindrucksvoll ist dies in Tabelle 1 aus den Werten der Autoren zu ersehen, die ihre Untersuchungen in einem Zeitraum nach 1950 angestellt haben. Die Vermutung liegt nahe, die ebenfalls in der Zeit nach 1950 enorm angestiegene Zahl der Verkehrsmittel dafür verantwortlich zu machen.

Forscht man nach den Ursachen der einzelnen Bauchtraumen, so findet man diese Vermutung eindeutig bestätigt. Bei allen Autoren (Tabelle 3) mit Ausnahme von SIEVERS (1967) wird der Verkehrsunfall als Verletzungsursache zahlenmäßig von keiner anderen Verletzungsursache übertroffen.

Die genaue Kenntnis der Arbeit von SIEVERS, die sich ungefähr über den gleichen Zeitraum erstreckt, erlaubt einen Vergleich mit der vorliegenden. Dabei ist bezüglich der Unfallursachen die interessante Feststellung zu machen, daß sich die Zahlen von Spiel- und Verkehrsunfällen als Ursachen des stumpfen Bauchtraumas entgegengesetzt verhalten.

Heidelberg (SIEVERS 1967)	Spiel 49,5 %	Verkehr 13,5 %
München	Spiel 15,5 %	Verkehr 42,0 %.

Die Ursache dafür dürfte in den unterschiedlichen strukturierten Einzugsgebieten der beiden Kliniken zu suchen sein. Die Heidelberger Klinik hat ein mehr ländliches Einzugsgebiet, während die Patienten der Münchner Klinik überwiegend aus dem Großstadtbereich kommen.

Dieser Vergleich zeigt, daß die Zahlen der einzelnen Autoren von den verschiedensten Faktoren abhängen und nicht so ohne weiteres zu vergleichen sind. Um so entscheidender ist dann jedoch die Tatsache, daß unabhängig von allen, die Zahlen beeinflussenden Unterschieden, die Ergebnisse (Tabelle 3) über

den hohen Anteil der Verkehrsunfälle an den Ursachen der stumpfen Bauchtraumen relativ einheitlich sind.

Doch nicht nur die zunehmende Motorisierung schlägt sich in den Zahlen der Verletzungsursachen nieder. Man kann aus Abbildung 2 anhand der deutlichen Abnahme der Landwirtschaftlichen Unfälle, die Änderung der Bevölkerungsstruktur - Abnahme der Landbevölkerung, Zunahme der Ballungszentren - in der Zeit nach 1947 ersehen. Besonders deutlich wird dies, wenn man den Anteil der landwirtschaftlichen Unfälle an der Gesamtzahl der Unfälle errechnet. Für die Zeitspanne von 1947-1954 nehmen sie 18,1 % ein, für die Zeit von 1955-1962 9,1 % und von 1963-1970 nur noch 6,1 %.

Die Altersverteilung des bearbeiteten Krankenguts stimmt mit den Durchschnittsangaben in der Literatur nicht überein. WELCH (1962) gibt einen Gipfel im Alter von 6-12 Jahren und ein Durchschnittsalter von 8,7 Jahren an. Abbildung 3 jedoch zeigt einen hervorstechenden Gipfel für das Alter von 7 Jahren. Dies entspricht auch dem Durchschnittsalter.

Den ersten kleineren Gipfel erreicht die Kurve beim Alter von 3 Jahren. Zieht man weiter Abbildung 4 heran, so fällt einem auf, daß schon in diesem Alter die Hälfte der Unfälle dem Verkehr zuzuschreiben ist. Dies erstaunt, da man doch mit einer gewissen Berechtigung für dieses Lebensalter ein Vorherrschen anderer Unfallarten, wie z.B. Spiel- oder Sturzunfall, annehmen dürfte. Vielleicht läßt sich dieser hohe Prozentsatz damit erklären, daß Kinder in diesem Alter damit beginnen, ihre Selbständigkeit zu erproben. Ihr Aktionsradius ist nicht mehr nur auf den engeren häuslichen Bereich beschränkt und nicht selten findet man als Unfallhergang das Weglaufen von Mutter oder größeren Geschwistern. Weiterhin ist zu berücksichtigen, und zwar für alle Altersstufen, daß manche der stumpfen Bauchtraumen der Kinder Folgen der Verkehrsunfälle der Erwachsenen sind, in die die Kinder als Beifahrer mit hineingezogen werden.

Der nächste auffallende und weitaus höchste Gipfel der Kurve in Abbildung 3 betrifft das 7. Lebensjahr, also das Einschulungsjahr. Der Schulweg scheint demnach eine gefährliche Klippe für die ABC-Schützen zu sein. Studiert man den Unfallhergang, so findet man oft den Vermerk: "Von einem Auto angefahren", "in ein Auto gelaufen" und "hinter Bus oder Straßenbahn hervorgelaufen".
Die hohe Zahl der stumpfen Bauchtraumen im Alter von 7 Jahren und davon wiederum die 50 % Verkehrsunfälle als Verletzungsursache, scheinen also in einem falschen Verkehrsverhalten und ungenügender Vorbereitung der Erstkläßler auf den Schulweg ihre Ursache zu haben. Sicherlich trifft einen Teil der Schuld auch den Autofahrer. Aber man kann aus den Schilderungen des Unfallhergangs eindeutig entnehmen, daß es das Kind ist, das die gefährliche Situation heraufbeschwört, und daß es erst dann vom Verhalten des Autofahrers abhängt, ob es zum Unfall und eventuell Bauchtrauma kommt oder nicht.

Bei größeren Kindern nimmt die Zahl der Bauchtraumen ab, was sicherlich die Folge allgemein zunehmender Vernunft und Verkehrsdisziplin ist.
Bei der Geschlechtsverteilung ist das Überwiegen der Jungen lange nicht so klar, wie man es nach den Angaben in der Literatur (Tabelle 2) erwartet hätte. Daß die Mädchen nicht sehr viel weniger gefährdet sind, zeigt Abbildung 5 und das Durchschnittsverhältnis von 1 : 1,7. Nur in der Altersgruppe von 6-9 haben die Jungen das Übergewicht. Die ziemlich gleichmässige Geschlechtsverteilung mag mit einer veränderten Einstellung in der Kindererziehung zusammenhängen, die zur Folge hat, daß alles was einem Jungen offensteht, heute auch von einem Mädchen unternommen werden kann.

Die meisten Unfälle ereignen sich im August. Das den Schulferien anzulasten, liegt auf der Hand. Denn einmal steht den Kindern mehr Zeit zur Verfügung, in der sie sich draußen aufhalten können, zum anderen ist in unserem Klima im August

meistens schönes Wetter, das "Freiluftunternehmungen" und damit auch die Gefahren fördert.
So wie in Tabelle 4 mit Ausnahme der beiden letzten, bei allen Autoren ein Überwiegen der mit Organbeteiligung einhergehenden Verletzungen zu verzeichnen ist, war es auch im bearbeiteten Krankengut. Das Verhältnis von Verletzungen mit und ohne Organbeteiligung beträgt 59,8 % : 40,2 % der Gesamtzahl. Damit stimmt es im Literaturvergleich mit der Mehrzahl der Ergebnisse überein.
Das am häufigsten betroffene Organ war im vorliegenden Krankengut die Niere. In der Literatur ist die Meinung darüber, welches Organ zahlenmäßig die Spitzenposition einnimmt, nur was den Erwachsenen betrifft, einheitlich: Hier ist die Niere das am öftesten verletzte Organ. Was die Verhältnisse beim Kind angeht, stehen die Zahlen über die Milz mit denen über die Niere in Konkurrenz.
3 Patienten mit einer Nierenruptur wurden mit konservativen Maßnahmen behandelt. Dabei fällt auf, daß bei zweien von ihnen eine Harnwegsinfektion eingetreten ist, obwohl bei einem Patienten schon vorher Antibiotika mit in die Behandlung einbezogen worden waren. Um daraus eine allgemein vermehrte Infektionsneigung bei konservativer Therapie ableiten zu können, ist die Zahl der Patienten zu gering. Aber immerhin ist es ein Gesichtspunkt, der bei einer etwaigen Diskussion um konservatives oder chirurgisches Vorgehen nicht unberücksichtigt bleiben sollte. Trotz modernster Antibiotika birgt der Harnwegsinfekt immer noch die Gefahr des chronischen Verlaufs in sich. Dazu kommt, daß sich aus der verletzten Niere eine Schrumpfniere entwickeln kann, die dann wegen des nephrogenen Hochdrucks doch entfernt werden muß. Diese Verhältnisse lagen bei einem Patienten vor.

Von den 9 Patienten, die nephrektomiert wurden, weisen zwei Besonderheiten auf. Sie wurden erst nach vorhergegangener konservativer Therapie nephrektomiert. Der Vergleich der Ope-

rationsberichte mit einem Bericht, der eine bald nach einem Unfall durchgeführte Nephrektomie beschreibt, macht deutlich, daß durch das abwartende Verhalten die Operation erschwert wird. Die betroffene Niere ist durch die nach einer Verletzung eintretende entzündliche Reaktion meist stark mit der Umgebung verbacken, oder es kann sogar, bei langem Zuwarten, wie im zweiten Fall, zur Ausbildung einer großen blutgefüllten Cyste kommen, die die Gefahr der Ruptur und Peritonitis beinhaltet. Man nimmt sich außerdem die Möglichkeit, intraoperativ darüber zu entscheiden, ob man eine organerhaltende Operation durchführen kann oder nicht. Sie hat nur Erfolgschancen wenn sie frühzeitig vorgenommen wird. Hat bereits die Bildung von Granulationsgewebe und Organisation der verletzten Nierenteile eingesetzt, sind organerhaltende Maßnahmen aussichtslos.
Deshalb wird heute ein aktives chirurgisches Vorgehen bevorzugt. Die Entscheidung dazu wird durch die verbesserte Diagnostik wie i.v. Pyelogramm und Aortographie in Zweifelsfällen wesentlich erleichtert. Sie geben Aufschluß über Ausscheidung, Gestalt des Nierenbeckens und Blutversorgung sowohl der verletzten als auch der kontralateralen Niere.

Gerade die Information über den Zustand der kontralateralen Niere kann sehr wichtig sein. Beispiele dafür finden sich in der Gruppe der Patienten, bei denen eine organerhaltende Operation möglich und erforderlich war.

Bei Patientin 1 wurde die Entscheidung, die Niere zu erhalten, zwar intraoperativ, aber auf Grund des vorher angefertigten Pyelogramms getroffen. Dieses hatte auf der Seite der unverletzten Niere nur eine spärliche Ausscheidung gezeigt. Diese zweite Niere nahm postoperativ wie die operierte Niere ihre normale Funktion wieder auf. Doch das ist keineswegs eine Selbstverständlichkeit, wenn man bedenkt, daß einer der beiden Todesfälle unter den Nierenpatienten von den Folgen einer Anurie der unverletzten Seite verursacht wurde. Bei ra-

schem chirurgischem Vorgehen ist zum Zeitpunkt der Operation nicht zu übersehen, wie weit die äußerlich unversehrte Niere unter dem Schockgeschehen gelitten hat.

Geradezu eine Notwendigkeit wenigstens eine Niere zu erhalten, bestand bei Patient 3. Das präoperative Pyelogramm zeigte auf beiden Seiten eine stumme Niere. Intraoperativ erwiesen sich beide Nieren als rupturiert. Die organerhaltende Operation führte bei beiden Nieren wieder zu normaler Funktion.
Die Möglichkeit einer derartigen Operation besteht nur, wenn die Blutversorgung der zu adaptierenden Teile erhalten ist.

Die erfolgreiche Wiederherstellung der Nierenfunktion macht deutlich, daß eine Nierenverletzung nicht mehr zwangsläufig den Verlust der Niere bedeuten muß. Damit eröffnet sich, abgesehen von der künstlichen Niere, eine Überlebenschance für die Patienten, bei denen schon einmal eine Niere entfernt wurde, oder die anlagemäßig nur über eine Niere verfügen.

An der zweiten Stelle der Organverletzungen stehen der Häufigkeit nach die Milzverletzungen. Dennoch liegt der Prozentsatz der Häufigkeit mit 12,5 % aller Organverletzungen im Vergleich mit der Literatur (Tabelle 6) ebenso im unteren Bereich wie die Letalität mit 11,1 % (Tabelle 10).

Auffallend sind bei den Milzpatienten die Befunde der Nachuntersuchung. Bei 3 der 4 nachuntersuchten Patienten bestand eine Thrombocytose. Sie wird in der Literatur als postoperative Beobachtung oft beschrieben (Tabelle 9). Bei diesen Patienten liegt die Milzexstirpation aber schon ca. 10 Jahre zurück. Dies zeigt, daß die Normalisierung des Blutbildes nach einer Milzexstirpation Jahre in Anspruch nehmen kann. Ähnlich beobachtete FUSS (1955) noch nach 5-9 Jahren bei milzexstirpierten Patienten eine Lymphocytose.

Bei den Daten, die die Leberverletzungen betreffen, imponiert die Letalität mit 37,5 % auf den ersten Blick als hoch. Doch

Leberverletzungen sind generell mit einer hohen Letalität behaftet, und aus einem Vergleich mit den Zahlen von Tabelle 16 ersieht man das Niveau, auf dem man die 37,5 % einzuordnen hat.
Einen vergleichsweise (Tabelle 22) breiten Raum nehmen die Pankreasverletzungen mit 6,9 % aller Organverletzungen ein. Doch scheint dies in neuerer Zeit kein Einzelergebnis zu sein, da WELZ (1969) sogar von 7,7 % schreibt. Bemerkenswert ist dabei, daß die Letalität viel geringer ist als in Tabelle 23, nämlich 0 % beträgt.
Zwei der Patienten mit Pankreasverletzungen wurden nach erfolgter Probelaparatomie und Diagnostik der Pankreasbeteiligung von auswärtigen Krankenhäusern überwiesen. Bei einem der beiden Patienten war zu diesem Zeitpunkt bereits eine Pseudocyste entstanden, die häufigste Komplikation einer Pankreasverletzung. Sie wurde, allerdings in einem langen Heilungsverlauf, erfolgreich behandelt.
Unter den Darmverletzungen sind zwei klassische Befunde hervorstechend. Das ist beim einen Patienten die Lokalisation seiner Verletzungen. Es handelte sich um ein Hämatom an der Flexura duodenojejunalis und des Caecums, den beiden physiologischen Fixpunkten des Darmes, die einer angreifenden Gewalt nur wenig ausweichen können und deshalb am häufigsten betroffen sind. Bei der anderen Patientin ist es der Verlauf, der die für Dünndarmerkrankungen typische "period of illusion" aufweist, in der das Kind nach Hause entlassen worden war, um dann wegen erneuter Bauchschmerzen wieder aufgenommen zu werden. Die Erfolgschancen einer Operation waren nach so langer Zeit statistisch gesehen (Tabelle 21) nicht mehr groß, da sie mit zunehmender Zeitspanne zwischen Trauma und Operation rapide abfallen.
Die Verletzungen der Urethra, die beidesmal mit Beckenbrüchen kombiniert waren, der Blase und der Nebenniere nehmen nur einen kleinen Raum ein. Die Verletzungen der Blase und der Nebenniere heilten nach der Operation vollkommen aus, während

bei den beiden Urethraverletzungen einmal eine Harninkontinenz und einmal eine Enge der pars prostatica bestehen blieben.
Verfolgt man die Entwicklung der Chirurgie des stumpfen Bauchtraumas mit Organbeteiligung, so stellt man fest, daß das frühzeitige chirurgische Vorgehen die Methode der Wahl geworden ist. Verbunden damit sind bessere Operationsergebnisse und geringere Letalität. Doch ist das stumpfe Bauchtrauma deshalb auch heute noch nicht leicht zu nehmen, denn seine Diagnostik kann trotz der vielen verbesserten Möglichkeiten immer noch Schwierigkeiten bereiten. Nur die frühzeitige Erkennung aber ermöglicht das rasche chirurgische Eingreifen.

N. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde über die stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter berichtet.
Der allgemeine Teil enthält Angaben aus der Literatur über Verletzungsursachen und Verletzungsmechanismen. Daraufhin wurde das klinische Bild der einzelnen Organverletzungen, Symptomatik, Diagnostik, Therapie und Prognose und die damit zusammenhängenden Besonderheiten des Kindesalters dargestellt.
Dem speziellen Teil der Arbeit liegt die statistische Auswertung der Krankenblätter von 97 Kindern zugrunde, die vom 1.1.1947 - 31.12.1970 in der Kinderchirurgischen Klinik der Universitätskinderklinik München wegen eines stumpfen Bauchtraumas stationär behandelt wurden.

Häufigste Verletzungsursache war der Verkehrsunfall mit 42 %. Die meisten Unfälle ereigneten sich im August. Jungen waren 1,7 mal so oft betroffen wie Mädchen. 39 Bauchverletzungen verliefen ohne Beteiligung innerer Organe. 6 davon waren mit

extraabdominellen Begleitverletzungen verknüpft. Die Therapie war hauptsächlich konservativ.
58 Fälle verliefen mit Organbeteiligung. An der Spitze der verletzten Organe stand die Niere in 42 Fällen. Darunter befanden sich 26 Kontusionen und 16 Rupturen, die in der Mehrzahl operativ angegangen wurden.
12,5 % aller Organverletzungen betrafen die Milz, 11,1 % die Leber. Dann folgten der Reihe der Häufigkeit nach Pankreas 6,9 %, Darm 5,5 %, Urethra 2,7 %, Blase 1,3 % und Nebenniere 1,3 %.
Kombinierte intraabdominelle Mehrfachverletzungen fanden sich in 17,2 % der Patienten mit inneren Verletzungen. Kombinierte extraabdominelle Mehrfachverletzungen in 24,1 %.

Nachuntersucht wurden 14 Kinder mit Nieren-, Milz- und Pankreasverletzungen. Bei 3 Patienten mit Milzexstirpation wurde eine Thrombocytose gefunden. Sonst waren keine Anhaltspunkte für irgendwelche Spätschäden vorhanden.

0. LITERATURVERZEICHNIS

ALBERS, et al. — Complications and causes of death in traumatic organ ruptures. Chirurg, 39, 362-366 (1968)

ALLEN, R.B. und G.J. CURRY — Abdominal trauma. A study of 297 consecutive cases. Amer. J. Surg. 93, 398-404 (1957)

AMGWERD, R. — Traumatische Pankreatitis. Helv. chir. Acta 25, 459-474 (1958)

ANDERSON, N.A. — Traumatic rupture of the spleen in children. J. Pediat. 15, 535-539 (1939)

AVERBOOK, B.D. und S. PEARSON — Traumatic rupture of the spleen. Amer. Surg. 25, 900-903 (1959)

BADER, H. — Über stumpfe Bauchverletzungen. Mschr. Unfallhlk. 56, 142-147 (1953)

BAKER, R. — External pancreatic fistula following abdominal injury. Archives Surg. 95, 556-566

BARBIER, H. — Die stumpfen Duodenalverletzungen und ihre Behandlung. Zbl. Chir. 86, 1563-1573 (1961)

BAUDISCH, E. und ARNDT, J. — Atlas angiographischer Befunde bei Nierenerkrankungen und malignen Blasentumoren. Gustav Fischer Verlag, Jena 1969

BEAU, A. und M. BOUCHOT — Traumatisme de l'abdomen chez l'enfant. Ann. Chir. Infant 6, 101-114 (1965)

BECK, W. — Bericht über 75 Leberverletzte. Langenbecks Arch. klin. Chir. 282, 872, 1955

BEDACHT, R.	Zur Diagnostik und Therapie der stumpfen Pankreasverletzung. Chirurg 32, 560-565 (1961)
BEGEMANN, H. und W. GEHLE	Die Auswirkungen der posttraumatischen Splenektomie. Dtsch. med. Wschr. 84, 449-455 (1959)
BENNINGHOFF, A. und K. GÖRTTLER	Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 2. Verlag Urban und Schwarzenberg, München und Berlin 1962
BENZER, H., BLÜMEL, G. und PIZA, F.	Langenbecks Arch. und Dt. Zschr. Chir. 302, 463 (1963)
BERENSTAM, R.	Unglücksfälle im Kindesalter. In: Fanconi-Wallgren, Lehrbuch der Pädiatrie, Verlag Schwabe, Stuttgart 1967
BERGER	zit. nach ESSER
BERGMANN, M.	Zur Diagnose der stumpfen Nierenverletzungen. Langenbecks Arch. klin. Chir. 292, 28-35 (1959)
BERTELSEN, S. und SUHR, P.	Acta chir. scand. 128, 556 (1964)
BOLEY, S.J., W.M.P. MCKINNON und S.S. SCHWARTZ	Traumatic rupture of the spleen in children. Surg. Gyn. Obstet. 109, 78.84 (1959)
BOLLINGER, J.A. und E.F. FOWLER	Traumatic rupture of the spleen, with special reference to delayed splenic rupt. Amer. J. Surg. 91, 561-570 (1956)
BORM, D.	Unfälle im Kindesalter. Übersicht über 10 Jahre (1949-1958). Bruns' Beitr. klin. Chir. 203, 221-233 (1961)

BREU, H., E.E. REIMER und R. SCHNEIDER	Spätuntersuchungen nach Milzentfernung beim Gesunden. Med. Klinik 47, 1176-1179 (1952)
BRINKMANN, W.H.	Pathogenese, Diagnose und Therapie der stumpfen Bauchverletzungen. Med. Welt 12, 565-568 (1966)
BRINSFIELD, D., BLAND, J.W. und SYBERS, R.G.	Aortography in children with abdominal masses. J. Ped. 73; 203-211, 1968
BRITTAIN, R.S.	Liver trauma. Surg. Clin. N. Amer. 43, 433 (1963)
BUCHBINDER und LIPPKOFF	zit. nach Sievers
BUCHNER, H. und P. POHL	Harnleiterverletzungen beim stumpfen Bauchtrauma. Zbl. Chir. 86, 2006-2010 (1961)
BÜRKLE DE LA CAMP, H. und M. SCHWAIGLER	Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1966
BUGDEN, W.F., P. CHU und D.E. DELMINOCO	Traumatic diaphragmatic hernia. Ann. Surg. 842, 851-857 (1955)
BURNETT, H.A. und C.M. O'LEARY	Nonpenetrating abdominal injury. Surg. 91, 105-109 (1950)
BUTLER und CARLON	zit. nach COHN
CAIRD, D.M. und H. ELLIS	Intramural hematoma of the duodenum. A report of the case and a review of the literature. Brit. J. Surg. 45, 389-391 (1958)
CARTER, B.N., J. GUISEFFI und B. FELSON	Traumatic diaphragmatic hernia. Amer. J. Roentgenol. 65, 56 (1951)

COTTRELL, J.C. — Nonperforative trauma to abdomen. Arch. Surg. 68, 241 (1954)

COTTRELL, J.C. und CASTREN, P. — Über subcutane Leberrisse und das hepatorenale Syndrom. Acta chir. scand. 93, Suppl. 105, I (1946)

CHIARI, H. — Ursachen und Folgen gewaltsamer Nierenschädigungen. Wien. med. Wschr. 1955, 139-142

CIBERT, J. und M. REVOL — Les lésions traumatiques de l'uretère. Paris 1959

CLAIN, A. — Traumatic hernia. Brit. J. Surg. 51, 549-550 (1964)

CLEVELAND, H.C. und WADDELL, W.R. — Retroperitoneal rupture of the duodenum due to non-penetrating trauma. Surg. Clin. N. America 43, 413 (1963)

COCKE, W. jun. und MEYER, K.K. — Am. J. Surg. 108, 834 (1964)

COHN, I. jun., H.R. HAWTHORNE und A.S. FROBESE — Retroperitoneal rupture of the duodenum in non-penetrating abdominal trauma. Amer. J. Surg. 84, 293-301 (1952)

CORNELEAC, E. — Über traumatische Milzrupturen bei Kleinkindern. Zbl. Chir. 83, 1927-1932 (1958)

COTTIER, P,A. SCHMID und H. COTTIER — Blutdruckverlauf und renale Hämodynamik vor und nach Nephrektomie wegen schwerster Hypertonie nach Nierentraumen. Schweiz. med. Wschr. 1958, 302-309

COTTRELL, J.C.	Nonperforative trauma to abdomen. Arch. Surg. 68, 241 (1954)
CROSTWAITH, R.W. et al.	The surgical management of 640 consecutive liver injuries in civilian practice. Surg. Gyn. Obstet. 114, 650-654 (1962)
DAVIS, C. jun. et al.	Splenosis: a sequel to traumatic rupture of the spleen. Arch. Surg. 86, 523-533 (1963)
DAVIS, W.C. und J.D. GERMAN	Traumatic rupture of the gallbladder without a penetrating wound of the abdominal wall. Amer. J. Surg. 99, 103-105 (1960)
DEBICKI, K., E. SIENKOWSKI und J. PRYCZKOWSKI	L'hypertension arterielle secondaire à la rupture traumatique de l'artère rénale. Lyon Chir. 61, 47-51 (1965)
DENK, W.	Über stumpfe Bauverletzungen. Wien. klin. Wschr. 22, 465-471 (1941)
DESFORGES, G.	Traumatic rupture of the diaphragma. J. Thoracic. Surg. 34, 779-800 (1958)
DEUTICKE	zit. nach SIEVERS
DONOVAN, A.J. und HAGEN, W.E.	Traumatic perforation of the duodenum. Amer. J. Surg. (1966), III, 341
ECONOMY, D., C. KONKY und R.L. NOVACK	Nonpenetrating injuries to the spleen. Amer. J. Surg. 99, 646-650 (1960)

EHLERS, P.N. und H. GRIMMELT — Arch. klin. Chir. 298, 80 (1961)

EKALT, W. — Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1961

ESSER, L. — Zur Klinik der Milzrupturen und ihrer Folgezustände. Zbl. Chir. 88, 902-906 (1963)

ESTES, W.L. jun., T.L. BOWMAN und F.F. MEILICKE — Nonpenetrating abdominal trauma. Amer. J. Surg. 83, 434-446 (1952)

FARR, R.C. und D. FALK — Traumatic rupture of the urinary bladder. Amer. J. Surg. 29, 737-739 (1963)

FIEDLER, H.H. — Posttraumatische akute Pankreasnekrose im Kindesalter. Zbl. Chir. 88, 1252-1258 (1963)

FINSTERER, H. — Zur Diagnose und Therapie der Leberverletzungen. Bruns' Beitr. klin. Chir. 119, 598-616 (1920)

FISH, J.C. und JOHSON, G.L. — Rupture of the dudodenum following blunt trauma. Ann. Surg. 162, 917 (1965)

FLETCHER, W.S., D.E. MAHNKE und E.J. DUNPHY — Complete division of the common bile duct due to blunt trauma. J. Trauma 1, 87-95 (1961)

FOGELMAN, M.F. und L.L. ROBINSON — Wounds of the pankreas. Amer. J. Surg. 101, 698-706 (1961)

FORSYTHE, W.E. und L. PERSKY — Comparision of urethral and renal injuries. Amer. J. Surg. 97, 558 (1959)

FRANCIS, W.W.
Auto accidents and abdominal trauma.
Rhode Island Med. J. 176-181, März 1967

FREEARK, R.J. und J.M. KANE
Traumatic disruption of the head of pancreas.
Arch. Surg. 91, 5-13 (1965)

FROMME, A.
Über stumpfe Bauchverletzungen.
Chirurg 17/18, 289-299 (1947)

FUSS, H.
Milzverletzungen beim Gesunden und ihre Folgen. Vorträge aus der prakt. Chirurgie. Hrsg. von H. Bürkle de la camp H. 43, 2-25 (1955)

GEISTHÖVEL, W. und R. ZIMMERMANN
Die stumpfen Bauchverletzungen, ihre Erkennung, Behandlung und Begutachtung. Hefte zur Unfallheilkunde. Hrsg. von A. Hübner H. 64, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1960

GEISTHÖVEL, W.
Kasuistischer Beitrag über isolierte stumpfe Leber- und Bauchverletzungen.
Zbl. Chir. 79, 2021-2028 (1954)

GIESELER, H.
Blunt abdominal injuries.
Landarzt 43, 145-160 (1967)

GIUDION, A.
Die geburtstraumatische Ruptur parenchymatöser Bauchorgane (Leber, Milz, Nebenniere und Niere) mit massivem Blutverlust und ihre radiologische Darstellung.
Helv. pädiat. acta 18, 349-370 (1963)

GLIMM, G. — Zur Behandlung schwerer stumpfer Bauchverletzungen. Zbl. Chir. 84, 1049-1054 (1959)

GÖGLER, E. und H. LAQUA — Die Bedeutung des Unfallkrankengutes für die klinische Chirurgie. Arch. klin. Chir. 275, 477 (1953)

GORDON, W.B., J.F. HOWELL und J.R. GORDON — A rare cause of intestinal obstruction. Arch. Surg. 78, 556-559 (1959)

GOULD, J.R. und W.T. THORWARTH — Retroperitoneal rupture of the duodenum due to blunt non-penetrating abd. trauma. Radiology 80, 743-747 (1963)

GRAMM, H. — Über die Häufigkeit tödlicher Kinderunfälle. Hefte d. Unfallhlk. H. 66, 48-56 (1961)

GRÄDEL, E. — Über Spätfolgen bei konservativer Behandlung von stumpfen Nierenverletzungen. Praxis Bern 1956, 489-493

GREWE, H.E. und W. HUPFAUER — Stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter. Zbl. Chir. 9, 289-298 (1967)

GROB, M. — Lehrbuch der Kinderchirurgie. Verlag Thieme, Stuttgart 1957

GROSS, P. — Zur kindlichen traumatischen Milzruptur. Bruns' Beitr. klin. Chir. 208, 396-402 (1964)

GROSS, P. Erkennung und Behandlung der subcutanen Milzruptur unter besonderer Berücksichtigung der zweizeitigen Ruptur.
Zbl. Chir. 86, 1339-1346 (1961)

GUMBERT, J.L. et al. Diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma.
Ann. Surg. 165, 477-480 (1967)

HALL et al. zit. nach Noodt

HARPRECHT, K. Nierenverletzungen
Zbl. Chir. 87, 1418-1424 (1962)

HARTMANN, S.W. und E.M. GREANEY Traumatic injuries to the biliary system in children
Amer. J. Surg. 108, 150-156 (1964)

HECKER, Chr.W. Intraabdominelle Organverletzungen bei stumpfen Bauchtraumen im Kindesalter
Mün. med. Wschr. 113, 562 (1970)

HEILMEYER zit. nach Sievers

HEIRICH, G. Zur Differentialdiagnose gastrointestinaler Blutungen nach stumpfen Bauchtraumen
Ärztl. Wschr. 13, 1083-1086 (1958)

HERZ, H. Beitr. klin. Chir. 173, 401 (1942)

HIERHOLZER, G. Perirenale Riesencyste nach stumpfem Nierentrauma
Mschr. Unfallhlk. 67, 272-278 (1964)

HICKEN, N.F. und V.L. STEVENSON Traumatic rupture of the choledochus associated with an acute hemorrhagic pancreatitis and a bile peritonitis
Ann. Surg. 828, 1178-1183 (1948)

HODGES, C.V., D.R. GILBERT und W.W. SCOTT	Renal trauma. A study of 71 cases J. of Urol. 66, 627 (1951)
HOFERICHTER, J.	Operationsindikation beim stumpfen Bauchtrauma Helv. chir. acta 34, 234-237
HOLLE, F.	Stumpfe Bauchverletzungen Med. Klin. 58, 293-312 (1963)
HOLLMANN	zit. nach HECKER
HONIGMANN	zit. nach Amgwerd
HUANG, C.H., T. KUYAMA und J. TAKEDYA	Posttraumatic external pancreatic fistula Amer. J. Surg. 113, 816-818 (1967)
HURTH, W.	Die posttraumatische Pankreaspseudocyste im Kindesalter Chirurg 36, 473-475 (1965)
ISFORT, A.	Traumatic intestinal fistula between the small and large intestine following closed abdominal trauma Canad. med. Ass. J. 88, 814-815 (1963)
IUNG, O.S., K.R. CAMMACK, M. DODDS und G.H. CURRY	Traumatic rupture of the spleen Amer. J. Surg. 101, 357-365 (1961)
JAKOB, R. und K.A. WEBER	Über die Milzruptur und ihre Verlaufsformen Mün. med. Wschr. 1958, 1023-1027
JEANBREAU	zit. nach Buchner und Pohl
JOHNSON, M.L.	Traumatic retroperitoneal rupture of the duodenum Arch. Surg. 48, 372-380 (1944)

JOHNSTON, W.G. und N. SHER — Isolated rupture of the pancreas following closed abdominal trauma Canad. med. Ass. J. 88, 814-815 (1963)

KÄUFER, C. — On blunt pancreas injuries in childhood Zbl. Chir. 92, 3074-3080 (1967)

KAPFHAMMER, V. und W. OBERMILLER — Über eine subcutane Ruptur des Rectums Mschr. Unfallhlk. 59, 209-213 (1956)

KEUTNER — Über Oesophagusruptur durch stumpfes Bauchtrauma Chirurg 20, 88 (1949)

KERRY und GLAS — zit. nach Marx

KILLEN, D.A. — Injury of the superior mesenteric vessels secondary to nonpenetrating abd. trauma Amer. Surg. 30, 306-312 (1964)

KILMAN, J.W., G.C. KAISER, R.D. KIRY und H.B. SCHUMACKER — Pancreatic pseudocysts in infancy and childhood Surgery 55, 455-461 (1964)

KIRY und SCHUHMACKER — zit. nach Kilman

KINNAIRD, D.W. — Pancreatic injuries due to non-penetrating abdominal trauma Amer. J. Surg. 91, 552-557 (1956)

KITTREDGE, R. und N. FINBY — Infrapulmonary effusion in traumatic rupture of the spleen Amer. J. Roentgenol. 91, 891-895 (1964)

KO, K.W., J. RANDOLPH und F.X. FELLERS — Peritoneal self-dialysis following traumatic rupture of the bladder J. Urol. 91, 343-346 (1964)

KÖLE, W. — Die traumatische Ruptur der normalen Milz, eine experimentelle Studie zur Mechanik ihrer Entstehung Langenbecks Arch. klin. chir. 278, 345-360 (1954)

KORB, E. — Beitrag zur Behandlung der Pankreasruptur Zbl. Chir. 83, 67-72 (1958)

KRAMER und DEETJEN — zit. nach Albers

KRAFT-KINZ, J. und H. BECKER — Traumatisches Milz-Pankreascystoid Med. Klin. 56, 1395-1397 (1961)

KRÜGER-MARTIUS — Zur Erkennung der subcutanen Leberverletzungen Bruns' Beitr. 172, 50-61 (1941)

KÜMMERLE, F. — Die stumpfen Bauchverletzungen, ihre Entstehung und Behandlung. Vorträge aus der prakt. Chirurgie. Hrsg. von H. Bürkle de la Camp. H. 55, Stuttgart 1959

KÜSTER — zit. nach Bürkle de la Camp

KÜTTNER — zit. nach Sievers

LADD, W.E. und R.E. GROSS — Abdominal surgery of infancy and childhood W.B. Saunders u. Co. 1941, p. 295

LADD, W.E. — The liver: A textbook of surgery Hrsg. P. Christopher, W.B. Saunders u. Co. 1950

LAFRANCE, L. et al.
Infarctus rénal total posttraumatique
Lille Chir. 19, 12-15 (1964)

LAMB, C.A.
Zerreißung der Leber
Z. Org. f. Chir. 99, 529-530 (1940)

LAMESCH, A.
Die Bedeutung der Angiographie bei Nierenruptur
Langenbecks Arch. klin. Chir. 305, 168-173 (1964)

LANDRY, R.M.
Traumatic hernia
Amer. J. Surg. 91, 301-302 (1956)

LANGE, K.
Über Leberverletzungen bei geschlossenem und offenem Bauchtrauma
Chirurg 20, 430-453 (1949)

LASKI, B. und A. MACMILLAN
Incidence of infection in children after splenectomy
Pediatrics 24, 523 (1959)

LEONHARD, D. und H. LUTZ
Eingriffe an den Harnorganen, Nebennieren und männlichen Geschlechtsorganen in Allgemeine und spezielle Chirurgische Operationslehre von Martin Kirschner, herausgegeben von N. Guhke und R. Zenker
Springer Verlag 1961

LEVINE, J.J. und R.S. CRAMPTON
Major abdominal injuries associated with pelvic fractures
Surg. Gyn. Obstet. 116, 223-226 (1963)

LIEBERMANN, R.C. et al. A study of 248 instances of traumatic rupture of the spleen
Surg. Gyn. Obstet. 127, 961-965 (1968)

LIEDBERG, N. Ein Fall von posttraumatischer Pankreatitis bei einem Kind
Chirurg 1937, 770-773

LISKA, J.R. Recognition and management of trauma to kidney
J. Urol. 78, 525-531 (1957)

LÖWE, K.B. Das stumpfe Bauchtrauma und seine Komplikationen
Inaug. Diss. Düsseldorf 1962

LOWSLEY zit. nach Charron

LUTZEYER, W. Nierenstielverletzungen
Chirurg 34, 220-224 (1963)

MADDINGS, G.F. Injuries of the liver
Arch. Surg. 70, 788 (1955)

MATHEWSON, C. jun. und R. MORGAN Intramural hematoma of the duodenum. A clinical entity
Am. J. Surg. 112, 299-307 (1966)

MATTHES, R. et al. Blunt abdominal injuries
Zbl. Chir. 93, 444-447 (1968)

MAUGHON, J.S., P.O. GEIB und H.F. LENHARDT Splenic trauma: an increasing problem
Surgery 49, 477-485 (1961)

MAURER, H.J. und D. GÜNTHER Nierenverletzungen bei stumpfen Traumen des Körperstammes. Kritische Betrachtungen: BYK-Gulden-Lomberg GmbH, Konstanz 1968

MOES, C.A.F. und J.D. BURRINGTON	The use of Aortography in the diagnosis of abdominal masses in children Radiology 98 : 59-67, 1971 Syracuse
MAYS, E.T.	Management of severe liver trauma Surg. Gyn. Obstet. 123, 551-556 (1966)
MCCAUGE, E.J.	Renal trauma: consecutive management J. Urol. 63, 773-777 (1950)
MCCLELLAND, J.R., J.R. THISTLEHWAITE und W.H. GERWIG jun.	Obstruction of the distal duodenum due to intramural hemorrhage Amer. Surgeon 24, 367-370 (1958)
MCCLELLAND, J.R., T. SHIRES und E. POULOS	Hepatic resection for massive trauma J. Trauma 4, 282-291 (1964)
MCCLELLAND, J.R. und T. SHIRES	Management of liver trauma in 259 consecutive cases Ann. Surg. 161, 248-257 (1965)
MCKINNON, W.M.P., J.S. BOLEY und J. MANPEL	Infection in children following splenectomy for traumatic rupture A.M.A.J. Dis. Child. 98, 710-712 (1959)
MICHELSON	zit. nach Fuss
MILLER, R.T.	Retroperitoneal rupture of the duodenum by blunt force Ann. Surg. 64, 550 (1961)
MORTON, J.H., J.R. HINSHAW und J.H. MORTON	Blunt trauma to the abdomen Ann. Surg. 145, 699 (1957)

MÜLLER, J.X. — Die traumatische Spätblutung der Milz
Bruns' Beitr. klin. Chir. 171, 376-411 (1940)

MURPHY, J.J. und J. MINCKLER — Principles of management of renal trauma
J. Trauma 2, 327-336 (1962)

NEAL, J.W. — Traumatic right diaphragmatic hernia with evisceration of stomach, transverse colon and liver into right thorax
Ann. Surg. 137, 281-284 (1953)

NICK, W., R.W. ZOLLINGER UND R.D. WILLIAMS — The diagnostic of traumatic pancreatitis with blunt abdominal injuries
J. Trauma 5, 495-502 (1965)

NIKISHIN, I.F. — Rupture of the extrahepatic ducts following a nonpenetrating injury to the abdomen
J. int. Coll. Surg. 36, 573-580 (1961)

NISSEN, R. — Magen- und Duodenum. In: Lehrbuch der Chirurgie. Hrsg. von H. Hellner, R. Nissen und K. Vosschulte, Verlag Thieme, Stuttgart 1964

NOODT, H. — Isolierter Gallenblasenabriß nach stumpfem Bauchtrauma
Mschr. Unfallhlk. 69, 549-556 (1966)

NOONE, R.B. et al. — Liver and bile duct laceration from blunt abdominal trauma in children
Ann. Surg. 166, 824-828 (1967)

OBERNIEDERMAYER, A. — Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters. Verlag Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1959

OECONOMOPOULOS, Ch., I. und C.M. LEE jun. — Pseudocysts of the pancreas in infants and young children
Surgery 47, 836-845 (1960)

PALAVATANA, C., R. GRAHAM und F.N. SILVERMAN — Delayed sequels to renal injury in childhood
Amer. J. Roentgenol. 91, 659-665 (1964)

PARKHURST, E. und K. LANDSTEINER — Surg. Gyn. Obstet. 105, 393 (1957)

PATEL, J., M. GARBAY und A. VANETTI — Au sujet des ruptures pancréatiques complètes
Mêm. Acad. Chir. 88, 379-380 (1962)

PELLERIN, D. und J. BIENAYME — Les traumatismes de l'abdomen chez l'enfant
Ann. Chir. infant. 3, 175-184 (1962)

PENBERTHY, G.C. und C.R. REINERS — Nonpenetrating injuries of the abdomen
Surg. Clin. N. Amer. 33, 1179-1186 (1953)

PENDER, B.W.T. — Traumatic rupture of the normal spleen in children
Lancet 1953, 11, 544-545

PERSKY, L. und FORSYTHE, W.E. — Renal trauma in childhood
JAMA 182, 709-712 (1962)

PERSKY, L. und W.E. FORSYTHE — J. Trauma 4, 197-203 (1964)

PFAHLER, R. — Ein Beitrag zum Bild der stumpfen Bauchverletzung im Kindesalter Zbl. Chir. 84, 1767-1778 (1959)

PORTELE, K. — Splenosis peritonei Klin. Med. 113, 145-152 (1958)

POTTER, E.L. — Pathology of the fetus and infant The Year Book Publishers, Chicago 1953

RATHKE, L. — Leber- und Gallenwege. In: Lehrbuch der Chirurgie, Hellner, Nissen, Vosschulte, Thieme Verlag Stuttgart 1964

REIFFERSCHEID, M. — Zur Klinik der Leberverletzungen Langenbecks Arch. klin. Chir. 288, 361-385 (1958)

REIFFERSCHEID, M. — Zur Behandlung schwerster blutiger Leberverletzungen Gastroenterologica 91, 388-402 (1959)

REQUARTH, W. — Indications for operation for abdominal trauma Surgery 46, 461-468 (1959)

RESNICOFF, S.A., J.H. MORTON und L.A. BLOCH — Retroperitoneal rupture of the duodenum due to blunt trauma Surg. Gyn. Obstet. 1967/7, 78-81

ROBINS, R.E. und L.D. SULLIVAN — Adrenal cortical cyst with rupture and hemorrhage due to blunt abdominal trauma Ann. Surg. 163, 315-318 (1966)

ROBINSON, T.W. und P. STURGEON — Postsplenectomy infection in infants and children Pediatrics 25, 941 (1960)

ROSETTI, M. — Bauchverletzungen nach Verkehrsunfall
Helv. chir. Acta 34, 193-205 (1967)

ROTHCHILD, T.P. und A.H. HINSHAW — Retroperitoneal rupture of the duodenum caused by blunt trauma with a case report
Ann. Surg. 143, 269-275 (1956)

ROWE, E.B., M.R. BAXTER und C. ROWE — Intramural hematoma of the duodenum
Arch. Surg. 78, 560-564 (1959)

SALEM, G., F. WEWALKA und P. WURNIG — Wien. klin. Wschr. 65, 617 (1954)

SANDBLOM, P. — Hemorrhage into the biliary tract following trauma- "traumatic hemobilia"
Surgery 24, 571 (1948)

SARGENT, J.C. und C.R. MARQUARDT — Renal injuries
J. Urol. 63, 1-8 (1950)

SAWYERS, J.L. et al. — Management of pancreatic injuries
South. Med. J. 60, 382-386 (1967)

SEEMEN von — zit. nach Kümmerle

SCHÄFER, H. — On diagnosis and therapy of pancreas injuries
Surg. Gyn. Obstet. 122, 133-140 (1969)

SCHAMAUN, M. — Die zweizeitige traumatische Milzruptur
Helv. chir. Acta 29, 560-575 (1962)

SCHEGA, H.W. — Die traumatische Darmstenose als Spätfolge einer stumpfen Bauchverletzung
Maschr. Unfallhlk. 60, 293-300 (1957)

SCHNEIDER, C.F.	Traumatic diaphragmatic hernia Amer. J. Surg. 91, 290-297 (1956)
SCHOLL	zit. nach Reifferscheid
SCHUHMACHER, E.D.	Zur Duodenumchirurgie Beitr. klin. Chir. 71, 482 (1910)
SCHWEIGHOFER, E.	Die Ruptur der traumatischen aneurysmatischen Nierenvene nach einem neuerlichen Unfall Zbl. Chir. 86, 2004-2006 (1961)
SHAPIRO, H.N., C.M. MCBRIDE und M.A. LUNA	Hematoma of liver discovered one year after injury Amer. J. Surg. 113, 883-886 (1967)
SIEVERS, H.	Besonderheiten der stumpfen Bauchverletzungen im Kindesalter Inaug. Diss. Heidelberg 1968
SKAPINGER	zit. nach Reifferscheid
SOLHEIM, K.	Closed abdominal injuries Acta chir. scand. 126, 579-592 (1963)
SPÄNGLER, H.	Über subcutane Dünndarmrupturen Wien. med. Wschr. 108, 1014-1019 (1958)
SPÄNGLER, H.	Stumpfe Bauchverletzung J. int. Coll. Surg. 39, 499-503 (1963)
SPARKMAN, R.S.	Massive hemobilia following traumatic rupture of liver Ann. Surg. 138, 899 (1953)
SPARKMAN, R.S. und M. FOGELMAN	Wounds of the liver Ann. Surg. 138, 690 (1954)

SPATH — zit. nach Pfahler

SPOHN, K. — Über die subcutane Ruptur des Duodenums durch stumpfes Trauma
Mschr. Unfallhlk. 52, 44-50 (1949)

SPRINZ — zit. nach Reifferscheid

STOLOWSKY, H.J. — Stumpfes Bauchtrauma und Darmruptur im Kindesalter
Chirurg 36, 4-11 (1965)

STREICHER, H.J. — Chirurgie der Milz (1961)
Verlag Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg

STUCKE, K. — Leberchirurgie
Verlag Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1959

STURIM, H.S. — The surgical management of pancreatic injuries
Surg. Gyn. Obstet. 122, 133-140 (1966)

SZIBERT, K. — Stumpfe Nierenverletzungen, traumatischer Hochdruck
Klin. Med. 17, 293-295 (1962)

TEUBES, M.N. — Closed abdominal injuries. With special reference to rupture of the small intestine
S. Afric. Med. J. 1951, 69-71

THÖLE, F. — Die Verletzungen der Leber und der Gallenwege
Neue Dt. Chir. 4 (1912)

THURAU, K. und J. SCHNERMANN — Klin. Wschr. 43, 410 (1965)

TOULOUKIAN, R.J.	Abdominal trauma in childhood Surg. Gyn. Obstet. 127, 561-568 (1968)
VENZIN, C.	Cysten und Pseudocysten des Pankreas Diss. Basel 1957
VOIGTLÄNDER, H.	Berstung des Rectosigmoids durch stumpfe Gewalt Mschr. Unfallhlk. 67, 342-352 (1964)
WALTERS, R.L., D.J. GASPARD und T.D. GERMAN	Traumatic pancreatitis Amer. J. Surg. 111, 364-368 (1966)
WEBB, A.J. et al.	Traumatic intramural hematoma of the duodenum British J. Surg. 54, 50-56 (1967)
WEBB, H.W., J.M. HOWARD, G.F. JORGON und K.D. VOWLER	Surgical experience in the treatment of duodenal injuries Surg. Gyn. Obstet. 1958, 106
WELCH, C.E. und W.P. GIDDINGS	Amer. Surg. J. 59, 252 (1957)
WELCH, K.	Traumatic lesions of the abdomen. In: Pediatric surgery. Hrsg. von E.D. Benson, Year Book Medical Publishers, Chicago 1962
WELLMER, H.K.	Stumpfe Bauchverletzungen als Haupttodesursache beim Kombinationstrauma Münch. Med. Wschr. 108, 2605-2608 (1966)

WELZ, K.
Abdominal injuries in childhood and adolescens
Zbl. Chir. 94, 1771-1781 (1969)

WESTLAND, J.C., E.M. GREANEY und W.H. SNYDER
Experience with abdominal trauma in children
West. J. Surg. 63, 609-613 (1955)

WILLIAMS, R.D. und YURKO, A.A.
Needle paracentesis in blunt abdominal trauma: A critical analysis
J. Trauma 6, 194-200 (1966)

WILLIAMS, R.D. und R.M. ZOLLINGER
Diagnostic and prognostic factors in abdominal trauma
Amer. J. Surg. 97, 575-581 (1959)

WILLOX, G.L.
Nonpenetrating injuries of abdomen causing rupture of spleen: a report of 100 cases
Arch. Surg. 90, 498-502 (1965)

WILSON, D.H.
Incidence, aetiology, diagnosis and prognosis of closed abdominal injuries. A study of 265 consecutive cases
Brit. J. Surg. 50, 381-189 (1963)

WISE, R.A., S. CHUTRSUPAKUL und O. BALANKURA
Adrenal gland injuries in blunt abdominal trauma
Ann. Surg. 160, 971-974 (1964)

WOLFF, H.
Verletzungen nach stumpfem Bauchtrauma
Z. ärztl. Fortbild. 56, 599-605 (1962)

WRIGHT, L.T., A. PRIGOT und L.M. HILL
Traumatic rupture of the liver without penetrating wounds. A study of 32 cases
Arch. Surg. 54, 613-632 (1947)

WURNIG, P. — Two rare cases of blunt abdominal injuries. Bilateral total rupture of the right liver lobe and retroperitoneal rupture to the colon Klin. Med. 22, 188-194 (1967)

ZEIFFER, H.D., A. JUNCKER und R.A. FOX — Autotransplantation of the spleen following traumatic rupture Amer. Surg. 100, 693-697 (1960)

Für die Überlassung des Themas und die freundliche und verständnisvolle Unterstützung während der Anfertigung der Arbeit bin ich Herrn Professor Dr. Ch.W. Hecker zu großem Dank verpflichtet.

LEBENSLAUF

Am 17.10.1947 wurde ich als zweite Tochter des Dr.med. Reinhard Joos und seiner Ehefrau Dr.med. Hermine Joos, geb. Fuchs, in Stuttgart geboren. In Stuttgart-Feuerbach besuchte ich von 1954-1958 die Volksschule und von 1958-1966 das Gymnasium für Mädchen. Dort legte ich im Herbst 1966 die Reifeprüfung einschließlich des großen Latinums ab.

Im Wintersemester 1966/67 begann ich das Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Im Wintersemester 1968/69 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und legte im Frühjahr 1972 die ärztliche Prüfung ab.